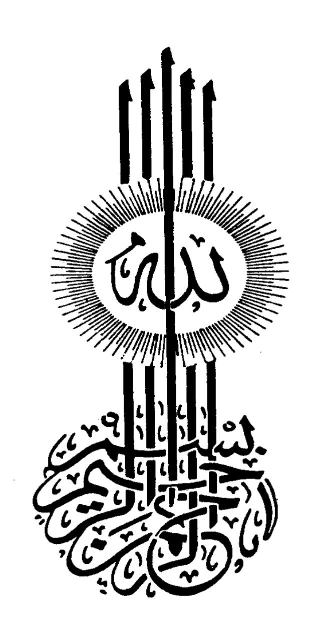
دكتور
أحمد محمد صبري
أستاذ الجيوفيزياء بكلية العلوم
وخبير علوم الأرض بمركز تطوير تدريس العلوم
جامعة عين شمس

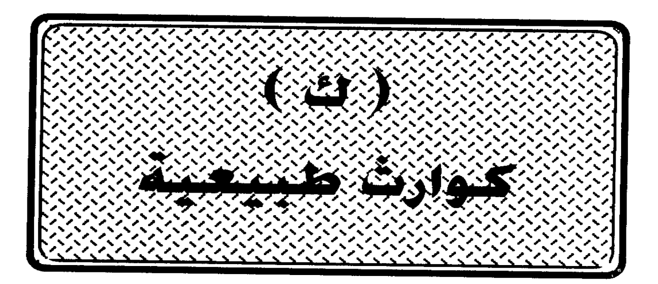
دائرة المعارف العلمية

الجزء الرابع

(ك) كوارث طبيعية
(ل) لون
(م) ماء
(ن) نجم
(هـ) هرم
(و) وقود
(ى) ياقوت

دار
التقوى
للنشر والتوزيع




(ث)
كوارث طبيعية

(ك) كوارث طبيعية

Natural Disaster

زلازل - سيول - إنهيارات - ريح (الرياح)

فيما سبق كان المظنون أن الأرض كتلة واحدة مصمتة حتى جاء موهوروفيتشك Mohorovicic الكرواتي وأجرى دراسات على زلزال وادى كوليا فى غرب كرواتيا الذى ضربها فى ٨ أكتوبر عام ١٩٠٩ وإستنبط منها أن الأرض غير متجانسة وأنها تغطى بنطاق قشرى يبلغ سمكه ٦٠ كيلو متر ثم تتابعت البحوث والدراسات العلمية فأبانت عن أن هذه القشرة ليست قطعة واحدة وإنما هى ألواح أو صفائح Plates .

وبداية نقول إن هذه الظواهر من المسائل التذكيرية التى تشد إنتباهنا إلى دراسة ما حولنا دراسة واعية لنقف على ما يمكن الإستفادة منه فنستزيده وننميه ونستخدمه الاستخدام الأمثل الذى يضمن بقاءه ، وفى الجانب الآخر نضع أيدينا على ما قد يجلب الضرر لنا فنتصدى له حتى يزول أو نحده ونوقف نموه فلا يستفحل وإن لم نستطع ذلك وعجزنا عنه فلم نفعل فلا أقل من أن نقى أنفسنا غوائله .

ا - الزلازل Earthquakes

ونتناولها هنا تناولا غير ما ذكرناه فى بابها فى حرف الزاى فنعرفها ونؤرخ لحدوثها ونذكر أسبابها مع تطبيقات لأضرارها وأخطارها وأوزارها فى بيئتنا المصرية مع التركيز على الأحداث الأخيرة التى مرت بنا . فالزلازل رجفات Tremors فى الأرض مبعثها سريان هزات Vibrations خلال الصخور مكونة أفزع ما فى الظواهر الطبيعية Most terifying of all natural phenomena من قديم الزمن Ancient times بسبب فجاءتها وإنعدام توقعها وهول سعتها التدميرية Because of their sudden unpredictable occurance and enormous capacity for destribution.

وفى غضون أربعة آلاف عام صرعت الزلازل ما يقدر بنحو ثلاثة عشر مليونا من البشر منهم مليونان فى عشر زلازل وقعت منذ ألف عام بعد الميلاد ، وكتعويض جزئى لما ألحقته الزلازل بالإنسانية فإن دراسة الزلازل عن طريق ما يسمى بعلم الهزات أو الزلازل Seismology قد أمدتنا بمعلومات معتبرة عن باطن الأرض . ومن العكوف على هذا العلم وتطويره والإهتمام به أمكن تطبيق بعض الطرق للبحث والتنقيب عن البترول والمياه الجوفية والثروة المعدنية وإختبار مواقع البناء وأساساتها وتحسس اتجاه سريان الماء الجوفى باستخدام تفجير القنابل الزمنية واستقبال الموجات الصادرة عنها .

أما أسبابها :

فنواتج بعض المزيد من عمليات چيولوچية أساسية وليست على الإطلاق سببها أو وليدتها Always the result but never the cause of some

وقـد تنشـأ بـعض الرجـفـات more fundamental geologic processes الأرضيـة المدركة بالحس Perceptible وإن كـانت مـحلية أو عـلى غيـر جـانب من الأهـمـيـة أو تنجم Caused by عن طرق عـدة كـالزحف الجليـدى Avalance ، والعمليات الچيـولوچية التى تصاحب الزلازل هادة ما تنشأ عن حركة قشرتها إذ أنهـا غـير ملـتحـمـة بل منفـصلة - كـمـا أسلفنا - على هيئة قطع ركبت بشكل موسوى Musasic تسمى ألواحاً أو صفائح وما دامت غير متصلة فهى فى وضع حـركى تحت تأثيـر القـوى الداخليـة للأرض سـواء كـانت هـذه القـوى ناشـئـة عن تيـارات الحمل Convection currents أو غيـرهـا هذه الحـركـة إمـا تبـاعـدية Divergent متيحـة خروج الصهارة Magma من أسـفل مكونة ما يسـمى حيـد وسط المحيط Mid - ocean ridge أو تضاغطية Convergent مكونة تجاعيد على هيئة مرتفـعات وجبـال . أو أن لوح المحيط Oceanic plate الذى هـو دائماً وأبدا أسـفل اللوح القـارى Continental متـحرك حركة انضـوائية (انغماسـية) Subduction ينشـأ عنهـا ضـيق الحـيـز كمـا يقـال عن البـحـر الأبيض المتـوسـط ويكون اللوح المحيطى فى حـالة انصهار بفعل الحـرارة من أسفل وبالتالى فـعمره أقل من عمر الألواح القارية .

تطبيقات بيئية علي المخاطر الزلزالية

الزلازل المعاصرة

حـديثنا هنا عن زلزال دهشـور (كوم الهـوا) وزلـزال خليج العـقبـة ، الأول كان حـدوثه يوم الإثنين ١٢ اكتـوبر سـنة ١٩٩٢ والثانى يوم الأربعـاء ٢٣ نوفـمـبـر سنة ١٩٩٥ .

فأما الأول فمرجعنا فيه بحث بعنوان : دمار فى وادى النيل قام به صبرى وآخرون (مجموعة عين شمس الجيوفيزيائية البحثية ص ٢٢٨) (Ain shams bull. special issue, 1993, pp. 8 - 22 kom al hawa earthquake 12 october 1992) وكان حدوثه فى الثالثة وتسع دقائق وست وخمسين دقية من بعد ظهر اليوم المشار إليه ، وقد طرق جميع اقاليم مصر Shock the entire Egyptian territoies ومقداره ٥,٨ بمقياس رختر ، ومنشئوه على وجه التقريب جنوب القاهرة بمسافة ٣٥ كم وقدر مركزه الجوفى Hypocenter تقديرً بدائيًا على عمق ٢٥ كم . وتمثل خطوط تساوى الهزات Isoseismals أعلى المستويات السائدة لمقياس الشدة M sk - scale باعتبار الفرجات الأرضية Considering the ground fractures ودمار المبانى والحوادث وتسيل التربة and damage to the buildings, causalities and soil liquifactin. وتمثل منطقة كوم الهوا المركز الفوقى Epicenter حيث الصدوع السطحية Surface faults والمعالم الأرضية الشاسعة Extensive ground features والتمزقات Fissures والفجوات Cavities بجانب أصوات شبيهة بالإنفجارات As well as explsion - like sound وقد قتل هذا الزلزال ٥٦١ نسمة وأحدث العديد من الدمار للمنازل والمنشآت (العاديات) Monuments واشد الآثار التدميرية عنفا كان فى القاهرة الكبرى Greater (القاهرة والمناطق القريبة منها فى الجيزة والقليوبية) وأكثر الدمار ما حدث للأبنية من اللبن Adobe والأديرة الحجرية Stone monastries وقد تهاوى القليل من الأبنية الحديثة ، والعديد منها قد تدمر .

A few modern structures collapsed and several were damaged.

ولما كان أخر زلزال مسجل وقيمته تستحق المقارنة قد حدث فى الفيوم عام ١٨٤٧ وهى فترة بعيدة فإن زلزال كوم الهواء قد داهم الأهالى Caught the people وأخذ المنشآت الحكومية والمجتمعات التقنية على غرة وبلا سابق إنذار . Un prepared

تقييم Assessment **لآثار زلزال اكتوبر ١٩٩٢ :**

القاعدة الأساسية للتقييم عبارة عن الانتشار الواسع للدمار الحادث فى المبانى المشيدة من اللبن Adobe إضافة إلى ما يوقف عليه من السلوك البشرى خلال الزلزال ، إلى جانب المعالم الچيولوجية السطحية فى أراضى الصحراء المحيطة طبقاً لمقياس الشدة MSK وقد اظهرت الاستقصاءات عدداً من الملامح نوجزها فيما يلى :

١ - الإدراكات البشرية : الكل خارج البيوت Qutdoors .

٢ - دمار المبانى جنوب القاهرة والجيزة على جانبى النيل وتزداد بغير إنتظام وذلك فى القرى على الجانب الشرقى للنيل مثل الشرفا والغمازة الكبرى والصغرى والشوبك الشرقى ونزلة عليان حيث الدمار الحاد للمبانى وتكسير المنائر ، وتعزى الحقائق الملاحظة لا إلى مجرد التصميم العتيق والمتواضع Old and poorly design للمبانى ولكن ايضاً إلى مواقع الأساس على المستنقعات القديمة Old swamps فى الجزء الجنوبى الغربى للغمازة الكبرى وإلى عمق صخور الأساس البالغ من ١,٥ - ١٤ متراً وإلى المستوى المائى الضحل ≥ متر

واحد ، كما أن ظاهرة التسيل Liquifaction قد سجلت فى العديد من القرى على الجانب الشرقى للنيل مثل عزبة الجمل فى الجيزة والغمازة الكبرى وفى بيدزا يرى التسيل بوضوح . فما التسيل ؟!

إنها ظاهرة مرتبطة بوجود رمل مفكك مشبع دقيق أو بين الوسط والدقيق ورواسب الغرين عند تعرضها لهزة أرضية كما هو حادث بالزلزال

This phenomenon is associaxted with the presence of fine to medium - fine, satiated, saturated loose sand and silt depoits when subjected to ground vibration such as that caused by an earthquake .

ويعتمد مدى تدهور أو دمار المبانى فى المنطقة على أربعة عوامل رئيسية هى :

(أ) **كم الطاقة القادمة او الواصلة** Quality of energy arrived

(ب) **الخصائص الميكانيكية للتربة**

Mechanical properties, of soil

(جـ) **طبيعة صخر الأساس** Nature of the bedrock

(د) **مستوي الماء الأرضي** The groundwater level

الزلزال الآخر : زلزال الأربعاء ٢٢ نوفمبر سنة ١٩٩٥ :

* موقعه خليج العقبة ، (ومرجعنا قسم الزلازل بالمعهد القومى للأرصاد الفلكية والجيوفيزيقية بحلوان) جنوب مدينة نويبع داخل خليج العقبة عند ٢٨,٩ شمالاً . ٣٤,٦ شرقاً .

* حدد التقرير المبدئى لقسم الزلازل زمانه فى السادسة وخمس عشرة دقيقة صباحاً .

الشدة الزلزالية : وتختلف عن القيمة الزلزالية التى أشرنا إليها سابقاً فى نفس دائرة المعارف تحت حرف الزاى ، وإذا كانت القيمة معبراً عنها تعبيراً كمياً فإن الشدة يعبر عنها تعبيراً كيفياً وصفياً أساسه :

تأثير الزلزال على الإنسان وعلى ممتلكاته ومدى إحساسه به ، وتأثيره فى سطح الأرض ، والمقياس الذى به تقاس الشدة الزلزالية هو مقياس ميركالى المعدل وحساب الشدة على الوجه التالى :

درجة (١) : لا يشعر به الإنسان ولكن الأجهزة تسجله .

درجة (٢) : ضعيف جداً .

درجة (٣) : يشعر به بعض الناس دون البعض الآخر كإحساسهم بإهتزاز وسائل النقل .

درجة (٤) : يزداد الأحساس بالإهتزاز كما يحدث عند مرور النقل الثقيل .

درجة (٥) : يوقظ النائم داخل البناء مثل إرتطام جسم ثقيل ، وتتحرك المعلقات وترتطم الصور بالحوائط ، وقد تقع أو تدور الأشياء الخفيفة تامعلقة ، وتنسكب السوائل بقدر قليل من الأوانى المفتوحة ، تولد بعد الموجات فى المياه الراكدة .

درجـــة (٦) : يسـبب ذعـراً وفقـداناً للتـوازن ، تكسـر الأوانى الزجـاجيـة وتتـسـاقـط الكتب من علـى الأرفف ، تحـرك بـعض الأثاث المنزلـيـة ، بـداية تأثيـر المبـانى عـلى هيـئـة تلف خـفـيف (تشـقـقـات رفـيـعـة فى مـلاط المبـانى) ، فى الأرض المبتلة تظهر شقوق فى حدود ١ سم أو ٢ سم .

درجـة (٧) : إصـابة بعض المبـانى بالضـرر ، إحســاس سـائقى السيارات به ، ترن الأجراس الكبيـرة ، تشـققات رقيـقة فى بلاط أبنية الخراسانة المسـلحة ، تشـققات صـغيرة وتساقط قطع كبيرة من البلاط فى أبنية الطوب والأبنية سابقة التجهيز وظهور فـجوات كبيرة فى الحـوائط وتقوض أجزاء من مبانى الآجر والطوب النى (اللين) .

درجـــة (٨) : عند هذه الدرجة يحـدث الآتى : تهـدم بعض المبـانى جيـدة الإنشـــاء ، إصـــابـة الناس بخـــوف وذعـــر وهـلع ، وعـــدم السـيطرة على قـيادة السـيـارات ، تسـاقط فـروع الأشـجـار وتهشـم المـعلقات وتكسـيـرها ، معظم المبـانى من الطوب أو سابقـة التجهـيز تعانى من تشـقـقات واسـعـة فى الحـوائط ، والمآذن تتـسـاقط ، وكـذلك المداخن ، وتصـل التـشـقـقـات فى الأرض إلى بضـع سـنتـيـمـتـرات ، المياه تتـعكر ، ومنسـوب المياه فى الآبار يتغير ، وبعض الآبار تجف .

درجــة (٩) : ومن أماراتها : الخراسانة المسلحة جيدة البناء تعانى من تشققات واسعة فى الحوائط ، وتساقط الأسوار فى حين تعانى مبانى الطوب ، والمبانى سابقة التجهيز من تقوض الكثير منها ، سقوط أعمدة الإنارة ، وتهدم أنابيب نقل المياه والصرف والغاز المدفونة تحت سطح الأرض .

درجـة (١٠) : يمكن التعرف عليها من خلال العلامات الآتية : تدمير كلى لكثير من المنشآت .

درجـة (١١) : وفيها يحدث تهدم كامل لكل المنشآت .

درجـة (١٢) : تغيرات تحدث عندها فى شكل الأرض .

ولما كانت الحالة المعاينة فى مدينة نويبع تبين : إنهيار فندق براكودا بالكامل وتصدع رصيف ميناء نويبع البحرى وتصدع وتهدم أجزاء من مبنى الأطباء ، وشقوق وشروخ واضحة بالقرب من المدينة ، واتساع الشقوق سابقة الوجود ، وبروز شقوق فى اتجاهات واتساعات كثيرة وإنهيارات فى التربة عند شاطىء أبو جلوم جنوب مدينة نويبع بحوالى ١٢ كم ، فأن ذلك كله يوحى بدرجة متقدمة من الشدة ، ولكن التمهل فى الحكم قبل إصداره قد يوقف الضمير الإنسانى فى قفص الإتهام ويوقع بعد ذلك عليه أشد الأحكام ويبرىء ساحة الكوارث الطبيعية من الغلو فيما يدعيه عليها الجهلة والعوام .

وصدق الله القائل : ﴿ ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون ﴾ .

ومن واقع إحساسك به فى مدينة القاهرة ومنطقة الدلتا يمكن الحكم الأقرب إلى الصحة على شدة الزلزال فيهما .

٢ - الإنهيارات والإنزلاقات Slidings & Dowonfall

وتدخل فيها بشكل مباشر لضيق المكان فنأخذ مثالاً لذلك الانهيار الصخرى أسفل هضبة المقطم ، ومرجعنا التقرير العلمى عن الانهيار الصخرى أسفل هضبة المقطم ، عن الهيئة القومية للاستشعار من بعد وعلوم الفضاء بوزارة البحث العلمى .

ومن هذا المرجع استقينا المعلومات الآتية :

* وقع الانهيار فى الساعة الرابعة والدقيقة السابعة عشرة والثانية الرابعة فجر الثلاثاء ١٩٩٣/١٢/١٤ لصخور لسان حجرى ممتد من الحافة الشمالية للهضبة واتجاهه شمال الشرق ، وقوة الهزة ٢,١ درجة بمقياس رختر .

* طول اللسان المنهار ٥٤ متراً وارتفاعه ٢٦ متراً .

* كان يفصل بين محجرين للحجر الجيرى وقد يكون نتيجة تحجير الصخور فى هذين المحجرين خلال الأعوام السابقة .

* سقط هذا الجزء الحجرى فوق المنازل والعشش المقامة أسفل الجانب الغربى للسان مما أدى إلى انهيار العديد من المنازل وقد اختفت معالم بعضها أسفل الكتل المنهارة وأحدث العديد من الوفيات والإصابات .

* عموماً تقع الإنهيارات الصخرية فى مناطق الجبال العالية إذا تكونت من صخور رسوبية إختلفت صفاتها الحجرية أو التحجرية وتعد من الكوارث

الطبيعية ، وتنتشر فى هضبة المقطم ، ومن المتوقع تكرار حدوثها على طول حواف وسفوح وحروف الهضبة ويعين على ذلك أو يعين نوائب الدهر ما يلحقه بأذى للبشر ما يقوم به البشر أنفسهم من تحجير عشوائي وإقامة مأواهم ومساكنهم على المناطق العالية وداخل الوديان بلا فكر أو تقدير أو نظر فعمر هذه الصخور ٥٠ مليون سنة وهى تتبع عصر اليوسين ، وكان ممكناً أن تنهار على فترات متباعدة إلا أن إفساد الإنسان للبيئة التى يعيش فيها مما يشوهها ويجور عليها يساعد على سرعة وتكرار هذا الانهيار سواء على الحافة الشمالية أو الجنوبية الغربية للهضبة ، ويقدر تقهقر حواف هذه الهضبة إلى الداخل بنحو متر سنوياً خاصة فى الحواف التى عليها أو تقترب منها المنشآت .

صخور الهضبة وچيولوچيتها وچيورفولوچيتها :

* صخور جيرية تتخللها بعض طبقات المارل Marl ذلك الصخر الطينى أو الرملى الطينى حينما يكون مشوبا بكربونات الكالسيوم .

* معظم الصدوع والوديان تمتد بالجزء الشمالى للهضبة ومعظم الوديان الحاملة للأمطار تتجه ناحية الشمال والشمال الغربى للهضبة .

* الإنهيارات الجرفية على حواف الهضبة تنجم عن تآكل أو انتفاخ طبقات الطفلة والمارل الممتدة أسفل طبقات الحجر الجيرى المكونة لسطح الهضبة .

* هذا التآكل والانتفاخ بسبب تشرب مياه الصرف الصحى ومصادر المياه الأخرى خلال الشقوق والفواصل الممتدة فى تلك الطبقات وخاصة ما كان منها صلباً يشكل هذا التسرب خطورة على المنشآت المقامة أعلاها وأسفلها .

* تمخضت الدراسات التى أجرتها الهيئة صاحبة التقرير عما يأتى :

١ - الفواصل والشقوق بالمنطقة تمثل مستويات ضعف مما يؤدى إلى فصل وتكوين كتل صخرية مختلفة الأحجام تعمل على انهيار المنحدرات وعدم ثبوتها ، ومن ثم كان لزاما الأخذ فى الاعتبار كثافة هذه الفواصل واتساعها إذا أريد إقامة منشآت بالقرب من هذه المنحدرات .

٢ - تحاشى إقامة منشآت عالية فوق الصدوع الممتدة بالهضبة .

٣ - إدخال التجوية والمؤثرات على طبيعة الصخور فى الحسبان إذ أن ذلك يؤدى بالقطع إلى تقليل صلابتها وإلى حركتها بما عليها مسببة الانهيارات إذا كان ميل الطبقات إلى خارج الهضبة بسبب التسرب السالف الذكر وبالتالى تكون الانهيارات خصوصا بالقرب من سفوح الهضبة وجروفها مما يوجب المراعاة والحذر عند إقامة منشآت تجنباً لما حدث ، وما انهيار كازينو المقطم العالمى ببعيد .
ويحضرنى هنا فى مناسبة الإنهيارات قول الله تعالى فى سورة التوبة : ﴿ أفمن أسس بنيانه علي تقوي من الله ورضوان خيرًا من أسس بنيانه علي شفا جرف هار فانهار به في نار جهنم والله لا يهدي القوم الظالمين (١٠٩) ﴾ (صدق الله العظيم) .

٣ - السيول Flood, Induration Torrential Streems

[مرجعنا فيه إلى ما قدمته الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء عام ١٩٩٥]

نبذة عن تكونها : عندما تتجمع الأمطار بكميات هئلة وتندفع بشدة من المرتفعات إلى الأودية منحدرة على السفوح الجبلية خلال أودية صغيرة تنتشر على الأماكن المرتفعة وهى تصب بدورها فى أفرع أكبر منها حتى تصل مياه الأفرع إلى الوادى الرئيسى ، ومن خلال فتحته الرئيسية تصب المياه المتجمعة فيه فى الأوعية المائية الضخمة كالبحيرات والأنهار والمحيطات والبحار والمنخفضات .

العوامل الرئيسية المسببة لحدوث السيل :

هناك عاملان أساسيان :

١ - الأمطار : ولا يمكن التحكم فى تقليل كميتها أو شدتها أو معدل سقوطها أو مكانه أو زمانه ولكن يمكن التعرف على وقت حدوثها إذ أن معظم العواصف الممطرة الحادثة فى مصر تقع خلال فصلى الربيع والخريف .

٢ - طبوغرافية الأرض : وكذا طبيعة الصخور المكونة لسطحها لأن ذلك عامل فى التحكم فى كمية الأمطار المتجمعة فى الأودية وسرعتها واتجاهها والوقت اللازم لتصريفها من فتحة الوادى وذلك من خلال جريانها فى الأودية (مخرات السيول) .

حوض الصرف السطحي الطبيعي : ويمثل الوحدة الهيدرويوچية التى تتحكم فى بعضها ببعض ذات نمط يعتمد على : نوعية الشحنة الحجرية ،

وصلابتها ،ونفاذيتها (وهذه الشحنة الحجرية التى تسقط على سطوحها الأمطار) ، ويعتمد أيضاً على التراكيب الچيولوچية من صدوع وفواصل وشقوق موجودة بالمنطقة . كما تعتمد على انحدار وارتفاع منبع الحوض عن مستوى القاعدة Base level .

مورفولوچية احواض صرف مياه الأمطار وتاثيرها في السيول :

يعرف حوض صرف مياه الأمطار الذى هو نفسه حوض الصرف السطحى بأنه :

* مساحة أرضية تضم واديا رئيسيا وأفرعه المختلفة من حيث الطول والرتبة .

* يحده مقسم المياه ذلك الخط الوهمى المار بأعلى المناطق الجبلية والهضابية حول الحوض .

* بداخل الحوض تجمع مياه الأمطار بواسطة شبكة أفرع وديان الحوض .

* حوض الصرف السطحى هو الوحدة الچيومورفولوچية الرئيسية المؤثرة فى تجمع وسريان مياه الأمطار الساقطة على منطقة ما .

* خط مقسم المياه يفصل بين أحواض الصرف المتجاورة حيث يفصل أحيانا بين ما يزيد على ثلاثة أحواض تتراوح مساحتها ما بين أقل من كيلو متر مربع إلى أكثر من ألف كيلو متر مربع .

* للحوض الصرفى عناصر وهذا الحوض بعناصره يعد نظاما متكاملا حيث تتجمع مياه الأمطار والرواسب التى تحملها وتصريف ذلك كله خارج الحوض مما ينجم عنه السيل فى أغلب الأحيان .

٤ - الريـح Wind

والريح مفردة تحمل بين طياتها الشر والضر أما الرياح بالجمع ففيها النفع والرحمة والخير ، قال تعالى : ﴿ وهو الذي يرسل الرياح بشرا بين يدي رحمته .. ﴾ (٥٧) سورة الأعراف واستكمال الآية الكريمة : ﴿ ... حتي إذا أقلت سحابا ثقالا سقناه لبلد ميت فانزلنا به الماء فاخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتي لعلكم تذكرون (٥٧) ﴾ وقد ورد عن ابن عباس رضى الله عنهما عن النبى صلى الله عليه وسلم قوله : « اللهم اجعلها رياحاً ولا تجعلها ريحاً ، اللهم اجعلها رحمة ولا تجعلها عذاباً » .

ونقلا عن مجلة الخفجى العدد الثامن من فبراير ١٩٩٦ رمضان ١٤١٦ السنة ٢٥ ص ٣٥ ، تحتو عنوان : الريح والرياح : قال كاتب المقال ر: قال علماء اللغة :

(١) إذا وقعت الريح بين الريحين فهى النكباء .

(٢) إذا وقعت بين الصبا والجنوب فهى الجرباء .

(٣) فإذا هبت من جهات مختلفة فهى المتناوحة .

(٤) فإذا جاءت بنفس ضعيف فهى النسيم .

(٥) فإذا كانت شديدة فهى العاصف .

(٦) فإذا اشتدت فهى الهجوم .

(٧) فإذا حركت الأشجار إلى أن تقتلعا فهى الزعزعان .

(٨) فإذا جاءت بالحصباء فهى الحاصب .

(٩) فإذا كانت باردة فهى الصرصر .

(١٠) فإذا كانت الريح بردها ندى فهى البليل .

(١١) فإذا كانت حارة فهى الحروم والسموم .

(١٢) فإذا كانت تخرق البيت فهى الخريق .

(١٣) فإذا كانت لا تلقح شجراً ولا تحمل مطراً فهى العقيم .

وقد يكون لهذا التقسيم وجاهته فيما يتعلق بكل ما هو ضار ومدمر حتى يكون فى عداد الكوارث وتلك التى ذكرها بوفورت Beaufort فى مقياس الريح حيث جعلها ثلاثة عشر قسماً بدءاً من الصفر حتى رقم (١٢) وكانت أقواها وأعتاها القسم الأخير والذى يشغل أربعة أقسام من (٩ - ١٢) وسمى القسم الأول Strong gale (ريح عاصف) وسرعته تتراوح ما بين ٧٥ - ٨٨ كم/ساعة وأطلق على القسم الأخير أعصار Hurricane .

ومن الطريف أن تعليل إتيان الرياح (مجموعة) بالخير فى حين أن الريح (مفردة) نذير شر مستطر يقوم على الاتجاهات فالمفردة وحيدة الاتجاه بينما الرياح تهب فى اتجاهات متعددة وكل منها يلغى أو يحد ما يقابله فلا يكون فيه اجتياح عند هبوب الرياح ، وقد ذكرت فى القرآن الكريم أوصاف الريح فيها فى سورة الذاريات : ﴿ وفي عاد إذا أرسلنا عليهم الريح العقيم (٤١) ما تذر من شيء أتت عليه إلا جعلته كالرميم (٤٢) ﴾ وفى سورة الحاقة : ﴿ فأما ثمود فأهلكوا بالطاغية (٥) وأما عاد فأهلكوا بريح صرصر عاتية (٦) ﴾ وقوم لوط أرسل الله عليهم حاصباً كما جاء فى سورة القمر : ﴿ كذبت قوم لوط بالنذر (٣٣) إنا أرسلنا عليهم حاصباً إلا آل لوط نجيناهم بسحر (٣٤) نعمة من

عندنا كذلك نجزي من شكر (٣٥) ﴾ فالصرصر ليست باردة ولكنها زمهرير وقانا الله شر ذلك كله أجمع وأعاذنا من كل ما يضر ولا ينفع .. آمين .

آثامها ومنافعها

ذكرنا طرفاً مما تنزله الزلازل والسيول والإنهيارات والريح من أضرار وأخطار حتى بات مسلماً أن هذه الظواهر المشار إليها شر زائر ينتظر ، ولا يرى منه إلا ما يستعاذ ويحتظر . ولكن هل ما ورد وذكر هو كل هذه الظواهر ؟ وهل نرصد ما يعترى من نقمة ، ونقعد عن التحدث عما من الله علينا بداخلها من نعمة ؟

إن من الظواهر الحالية للكوارث أيضاً البراكين وهى تمثل ما يدور ويمور بداخل الأرض وفى باطنها وجوفها من حر ونار ومصدر للطاقة التى تشوه المحتوى الصخرى وتعوّهه أى تحدث عاهات وتشوهات حتى لا ترى الصخور فى بعض الأعماق من سطح الأرض إلا وقد صهرت وسالت ، والرؤية تكون عند ظهورها على السطح ، سواء كان السطح يبساً أو بحر لجيايغشاه موج من فوقه موج من فوقه سحاب وهذا هو الأغلب والأرجح حيث القشرة المحيطية أرق من القشرة القارية أى أقل سمكاً منها ولسنا فى معرض الحديث عن البراكين وأنواعها وأسباب حدوثها فلهذا موضع آخر إن شاء الله ولكننا نركز هنا على ما لها وما عليها فهى تقذف بالحمم من باطن الأرض حتى لكأنها الجحيم إلى حد تصويرها بجهنم الدنيا وكيف لا تكون جهنم الآخرة أيضاً وهذه - أعاذنا الله منها وباعد بيننا وبينها - وقودها الناس والحجارة وما أكثر الناس بمؤمنين وهم

جزء من الوقود يختلط بالجزء الآخر وهو الحجارة يشتد لهيبها وترتفع حرارتها كلما ازدادت سيولة وانصهاراً إذ عندما تتاح الفرصة للوصول إلى السطح تؤثر على ما تصل إليه سواء بجرمها أو حرارتها أو بجرمها وحرارتها معا .

إلا أن البركان بوجه عام منفذ لخروج صخور منصهرة يعلوها جزء بارد يغلف الأرض هو القشرة .

وهذه المصهورات صخور تحولت من حالة الجمودة إلى السيولة بسبب شدة الحرارة التى تزداد فى المتوسط بمعدل ثلاثين درجة لكل كيلو متر من الأعماق بدئاً من سطح الأرض فإذا وصلنا إلى عمق يبلغ الثلاثين كيلو متراً كانت درجة الحرارة مقتربة من ١٠٠٠° م ولا تسل كيف تمور هذه الصخور - أو التى كانت صخوراً - مورا فتنطلق من أقرب منفذ يوصلها إلى السطح على هيئة أنبوب ومن خلاله فى صورة مقذوفات ورماد بركانى ملتهب هذا إذا كان البركان نشطاً ، والضغط من أسفل إلى أعلى قوياً . ويكون البركان على هيئة قُمعية كما فى الشكل المرفق رقم (١) وفيه تبدو الصهارة المنطلقة Magma كالنار المتأججة فإذا وصلت إلى فوهة البركان كانت حمماً Lavas ما تلبث أن تبرد فإذا اصطدمت بالأرض انفجرت كالقنابل ويطلق عليها القنابل البركانية Volcanic Bombs .

عرض تاريخي لحدوث البراكين :

وقع فى يدى صفحات من مجلة مصورة تتحدث عن بركان فى جزر الهند الشرقية منذ مائة عام وأدى صوت الانفجار إلى مسافة ٥٠٠٠ كم ، ويصف كاتب المجلة الأحداث الناشئة عن البركان بأن غطت سحب الرماد السماء ، حتى أن

بعضها أصاب بعض السفن فى البحر وجزراً بعدها بالأميال عن مكان البركان ، وبقى الجو مسوداً والسماء داكنة على مدى يومين ، وصاحب البركان موجة من المد حرقت كل ما فى طريقها وتبع ذلك رعد ودمار أصاب جزيرة كراكاتو بأندونيسيا (أنظر خريطة توزيع البراكين فى العالم) ، كان ذلك عام ١٨٨٣ عندما انفجر البركان وكانت رياح حملت بعض رماد البركان مسافة ٢٥٠٠ كم واضعة إياه فى استراليا (أنظر الخريطة) .

وقد تعود البراكين إلى الظهور وتسمى بالبراكين النشطة ومنها بركان كراكاتوا الذى نشط بعد أربعين سنة من الانفجار ونشط منذ ذلك الحين عدة مرات ومن الممكن أن يقذف بخممه فى المستقبل ، ومن البراكين النشطة ما ورد فى الخريطة وهى تبين أيضاً بعد بلادنا عنها إلا أن التاريخ يدل على أن حمماً كانت تقذف فى بعض أماكنها فى الأليجوسين منذ عشرات الملايين من السنين ونتج عنها صخور البازلت فى أبى زعبل وأبى رواش والقطرانى وكلها مواضع براكين خامدة Inactive volcanos ، وما اليابسة المحوطة بماء البحر أى الجزيرة الصغيرة أو فى المحيط سوى حمم بركانية تصلدت عندما بردت ، ويمكن الرجوع إلى ما كتبه أ. د. محمد يوسف حسن عن مولد جزيرة بأسلوب يجعل مولدها أشبه بمولد إنسان بما يسبق الميلاد من خوف وقلق على حياة الأم والوليد (مع إهمال الخوف مما يحدثه الضيف المنتظر ومن ثم تعمل الكثير من المجتمعات على الحد من وجوده ومواجهته) . فإذا عاد الهدوء وسكنت الأشياء وتكونت الجزيرة أورث وجودها منظراً خلاباً ومرسى مريحاً لمن ركبوا فى الفلك فتكون راحتهم ومتعتهم فإذا زرعت المنطقة كان محصولها وفيراً ولم تظلم منه شيئاً بسبب الحرارة الدفينة بها .

ثم إن البركين بثوراتها ورغم ما تحدثه من دمار وتخريب سواء نتج عنها زلازل تجعل عاليها سافلها وتقذف حمماً ونيراناً تهلك الحرث والنسل فإن هذه المقذوفات تصاحبها معادن نفيسة وأحجار كريمة منشؤها الأعماق السحيقة التى لا يمكن الحصول عليها أو الوصول إليها بطرقنا المصطنعة ، مهما أوتينا من علم وفكر ومتعة .

مصطلحات بركانية :

مرجعنا هنا المعجم الجيولوجي (الطبقة الثانية للمجمع اللغوى المصرى ١٤٠٢ هـ - ١٩٨٢ م) .

١ - نموذج « فلكان » Volcanian Type

وهو نوع من بركان تكون الحمم فيه اكثر لزوجة ومن ثم تتكون لها قشرة على الفور بعد انطلاقها تحبس الغازات مدة أطول فيشتد دويها عند إنبعاثها (أنظر الشكل رقم ٣) .

٢ - الحزام البركاني Volcanic Belt

ويمثل مجموعة متراصة إما على استقامة واحدة ، وإما على هيئة قوس بانتشار واسع على حافة القارات أو فى قيعان المحيطات بسبب الحركات الأرضية (أنظر شكل ٢) . وبالتالى فكما أن للزلازل أحزمة هى الأسطح الفاصلة بين ألواح القشرة وآثارها على هيئة خطوط تظهر على الخريطة (شكل ٤) فللبراكين أحزمة وكلا النوعين من الأحزمة بمنأى عن مناطقنا وهذا فضل من الله والله ذو الفضل العظيم .

٣ - **الكتلة البركانية** Volcanic Block

جرم من صخر نارى قد يصل قطره إلى بضعة أمتار ويتغير شكله من الزاوى إلى المستدير إلى غير المنتظم .

٤ - **القنابل البركانية** Volcanic Bomb

وتمثل كتلاً منفصلة من الصخر المنصهر (الصهارة Magma) تقذفها البراكين بقوة كبيرة وتأخذ الشكل شبه الكروى فى الوضع النهائى (شكل ٣) وضمن الشكل المشار إليه رقم (٣) نموذج بركان فيزوف بإيطاليا والمبين موقعه فى الخريطة شكل (٢) .

٥ - **السحابة البركانية** Volcanic Cloud

وهى سحابة من بخار ماء بركانى تكثف جزئياً واختلط برماد البركان وغباره وتشحن عادة بالكهرباء وتعلو منطقة البركان بارتفاع قد يصل إلى بضع أميال .

أما المصطلحات الأخرى مثل الجذاذ (البريش) البركانىVolcanic Breccia والحشد البركانى Volcanic Cluster ، والمخروط البركانى Volcanic Cone والرصيص البركانى Volcanic Conglumerate والفوهة البركانية Volcanic Crater والغبار البركانى Volcanic Dusr والزلزال البركانى Volcanic Earthquake والذى يعبر عن هزات أرضية تنشأ عن البركان وتجاوره إما تحته أو قريباً منه سواء كان البركان نشطاً أو هاجعاً أو خامداً ، والسحنة البركانية Volcanic Facies ، والغازات البركانية Volcanic

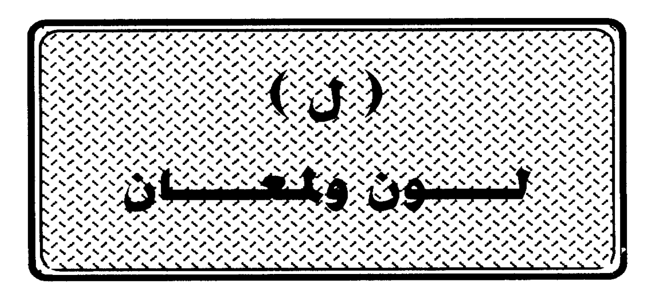
Gases ، والزجاج البركانى Volcanic Glass وهو الزجاج فاقد البلورة تماما بسبب السرعة الهائلة فى تبريده إلى حد أن الوقت لا يتسع لتكون بلورات بل زجاج خلا منها تماماً مثل الأوبسيديان Obsidian ، والطين البركانى Volcanic Mud ، والعنق البركانى Volcanic Neck ، والأنبوب البركانى Volcanic Pipe ، وكذلك السدادة البركانية Volcanic Plug ، والشوكة البركانية Volcanic Spine وهى نتوء اسطوانى دقيق جداً (مستدق) من الحمم اللزجة المتصلبة الخارجة من ثقوب فى القشرة الخارجية الصلبة للأرض والمتراوح ارتفاعها بين بضعة سنتيمترات والعديد من الأمتار والماء البركانى Volcanic Water فبعض ذلك على الرسم شكل (١) ، (٤) ، وبعضه سنرجع إليه فى مجال أخر إن شاء الله تعالى ويعنينا هنا أن نشير إلى بركان دمت فى إحدى محافظات اليمن إلى الجنوب من صنعاء وقد شاهدنا مكانه ويمثل مزاراً سياحياً هاماً فى تلك البقعة .

وإذا كنا قد أشرنا أو ألمحنا إلى ما للبراكين من منافع إلى جانب مضارها وأخطارها وأوزارها فذلك أيضاً وارد بالنسبة للريح التى إن كانت إعصاراً سببت هلاكاً ودماراً . ومن الريح ما يحمل الكثبان الرملية التى تقضى على بواعث الحياة حيث تهب وهى من فعل الريح إلا أنها أيضاً مصدر لتجمعات مياه الأمطار ، وأن السيول التى إذا ما استؤنست وأمكن تنظيم الاستفادة من مياهها الوفيرة الناجمة عن الأمطار الغزيرة ، فإن ذلك يعين على تعمير مناطق واسعة لكن أن نتصدى لمسارها ونقيم البيوت والمنشآت فى طريقها فإن ذلك الخطر كل الخطر ، حيث لا تبقى على ما يصادفها ولا تذر .

وليس كالزلازل ما يدلنا على ما غاب عنا من باطن الأرض ولولا هذه الرجفات المخيفة المفزعة لظلت الأرض بالنسبة لنا طلسما ولكن الذين يعيشون فى نطاقها اليوم ولم تعد تمثل لهم هما أو غما لأنهم تغلبوا على أخطارها مستخدمين كذلك علماً متقدماً ولكننا نقول إن قوة الله يجب أن تكون إلى جوارنا وتلاحقنا وإلا فهناك من الرجفات والزلازل ما لا يحول بيننا وبينه حائل ، كما أن علينا بالعلم أن نتفحص ما نقيم عليه منشآتنا وأن ندرس خصائصه ومكوناته ونتعامل معه تعاملاً يدل على احترامنا لبيئتنا وما حبانا الله به فيها ومنها وإلا كان البناء على شفا جرف هار كما هو كائن فى سواحلنا وفى المقطم من تساقط وانزلاقات وتهدم ، جنبنا الله ما قد يلحق بنا من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا وما لا نعلم وما هو به أعلم إنه هو الله الأعز الأكرم ، وصلى الله على خير خلقه وصفوة رسله وسلم .. آمين .

* * * * *





(ل)
لـــون ولمعـــان



(ل) اللـــون واللمعان

Colour, Color & Lustre, Luster

من أبرز الصفات والخصائص
للتعرف على المعادن والتفرق بينها

اللون فى اللغة هيئة كالسواد والحمرة ، ولون كل شىء ما فصل بينه وبين غيره ، والألوان الضروب ، واللون النوع ، وفلان متلون إذا كان لا يثبت على خلق واحد . واللون ضوب من النخل ، وعن الأخفش هو جماعة واحدتها لينة ولكن لما انكسر ما قبلها انقلبت الواو ياء ، وقد جاء عن ثمر هذا النوع من النخيل كما هو فى لسان العرب أنه سمين العجوة . ويبدو للكاتب أن نخيل المدينة المنورة « صلى الله على من أضفى عليها هذا النور وسلم » من نوع ما ذكر حيث قال الله تعالى فى سورة الحشر تزكية لما فعله الرسول الكريم بقطع بعض نخيل اليهود فيها ﴿ ما قطعتم من لينة أو تركتموها قائمة على أصولها فبإذن الله وليخزي الفاسقين ﴾ (صدق الله العظيم) .

وننتقل إلى التعريف العلمى له إذ ينبعث انطباع Impression لون المادة من امتصاصها لبعض الأطوال الموجية المكونة للضوء الأبيض وتكون الحصيلة

اللونية من حيث الأثر مساوية للضوء الأبيض مطروحاً منه الضوء الممتص .
وتعرف المواد المعتمة Dark بأنها التى تمتص عملياً Absorb practically
جميع الأطوال الموجية للضوء الأبيض بإنتظام Uniformly .

أسبابه Causes :

متنوعة Variable ، ومعقدة Complex فبعضها خصصية أساسية
ترتبط مباشرة Directly related بالتركيب الكيميائى ، أو قد لا يكون كذلك
بل يعتمد على البنية البلورية Crystal structure ونوع الرابطة Bond type
كما فى التباين Contrast بين التعدد الشكلى (المتأصلات) polymorphs
الكربونية فالألماس Diamond (وهذه صحتها إذ النكرة الماس قبل دخول الألف
واللام) لا لونى Colorless وشفاف Trasparent بينما الجرافيت Graphite
أسود ومعتم وتركيبها الكيميائى واحد وهو الكربون . وأحيانا يحدث اللون
بسبب الشوائب Impurities كما فى الأنواع الملونة من الكالسدونى
Chalcedony ويطلق على المواد ذات اللون الثابت Constant والمميز
Characterestic ثابتة اللون (منفصلة اللون أو متميزة اللون)
Idiochromatic أما التى يتغير لونها فتسمى ذات اللون المتغير (الموزع اللون)
Allochromatic . ويعد اللون اكثر نفعاً من حيث أنه محدد الخصائص
الفيزيائية إلا أن استخدامه Utilization كفاحص (سمة) مميزة Diagnostic
يتطلب خبرة وتفريقاً Discrimination وتتميز باللون المرتبط بالتركيب
الكيميائى مواد حاوية على عناصر منتمية إلى التحتمجموعة ب فى الجدول
الدورى Belonging to the subgroup-B in the periodic table تلك

العناصر التى لم تشغل تماماً الأغلفة الإليكترونية فى بنياتها الذرية Having incompletely filled electron shells in their atomic structure e.g. Ti, V, Co, Mn, Fe, Ni, Co ويطلق على الأيونات أو مجموعة الأيونات المنتجة ألواناً متميزة حاملة الصبغ (حاملة اللون) Chromophore ، ومثال ذلك النحاس المتميىء Hyrated Cu^2 حامل الصبغ للمعادن النحاسية الثانوية Secondary الخضراء والزرقاء ، والكروم Cr^3 حامل الصبغ فى البنقش (الجارنت) Garnet الأخضر وهو اليوروڤارڤيت Uvarovite وفى الموسكوفيت الكرومى Chromium muscovite الأخضر وكذا الزمرد Emerald . وهناك أمثلة ذات إثارة Interesting للتلون غير المرتبط بالأيونات حاملة الصبغ وتمدنا بها بعض معادن مجموعة الفلسباثويدات Feldspathoids الحاوية على أيونات سالبة غير الأكسجين ، فالصوداليت Sodalite ازرق فى العادة Often ، والكانكرينيت Cancrenite اصفر فاقع (لامع) Bright ، ويحتمل أن ترجع هذه الألوان فى هذين المعدنين كنتيجة للإضطراب أو عجز التوازن فى المجال الكهربى حول الأيونات As a result of disturbance or lack of balance in the electrical field around the ions وتكون الأيونات السالبةCo_3^{-2} ، S^{-2} ، Cl^{-1} وغيرها كثير جداً وتوزيع شحنتها مشوه distorted بالتجاذب اللامتساوى Unequal للأيونات الصغيرة الموجبة عند مسافات غير متساوية . فإذا كان اللون بسبب الشوائب فإنها تكون مختلطة بصفة أساسية بالمعدن المضيف Intimately intermixed with the host mineral . وقد يتعرف عليها بالعدسة أو بالميكروسكوب وأحياناً تبلغ حبيباتها حداً من الدقة بحيث تكون أقل من أن ترى بالميكروسكوب Submicroscopic .

وبعض المعادن ذات لون كاذب (خادع) Pseudo chromatic بمعنى أن اللون الذى تبديه ليس لوناً حقيقياً ولكن تلاعباً لونياً Play of colour من محدثات آثار فيزيائية معينة ، ومثال ذلك الألوان اللامعة (المتألقة) للأوبال النفيس Precious opal الحادث بانعكاس الضوء وانكساره من طبقات Layers ذوات معاملات انكسار مختلفة بدرجة قليلة Slightly فى داخل المعدن ، ومثل ذلك يحدث من بعض الفلسبارات Feldspars وخصوصا اللبرادوريت (وهو واسطة العقد فى سلسلة البلاجوكلاز والتى تتكون من عضوين طرفيين End members - 2 وهما الألبيت Albite والأنورثيت وبنسبة متراوحة منهما بين صفر٪ ، ١٠٪ من الثانى فى الأول الذى يحتل من ١٠٠٪ إلى ٩٠٪ من تكوينه وهو ص لو٣ ن٣ أ٨ $Na\ A_1\ Si_3\ O_8$ ، أما الأنورثيت Anorthite ذو التكوين الكيميائى كالو٢ س٢ أ٨ $CA\ Al_2\ Si_2\ O_8$ فيتكون من الألبيت بنسبة متراوحة بين صفر٪ ، ١٠٪ وباقى النسبة للأنورثيت وهى من ١٠٠٪ إلى ٩٠٪ وواضح أن الألبيت يمثل الطرف الحامضى وما قرب منه فى السلسلة فهو قريب إلى الحامضى بينما الأنورثيت قاعدى وما قرب من أعضاء السلسلة إليه قريب من القاعدى ، وأما اللبرادوريت المشار إليه فيحتل مكانة ومكانا وسطا بين هذا وذاك لتكونه من نسبة ثابتة منهما (*) . أو قد يكون ذلك لانعكاس من محتويات صحائفية طفيفة Tiny platy inclusions لمعادن أخرى (الإلمنيت Ilminite) واقعة على أسطح الإنفصام Cleavage (وهى أسطح وثيقة الصلة بالأوجه البلورية الناجمة عن البنية الداخلية فى المادة) .

(*) المعادن أو المواد الحمضية فاتحة اللون خفيفة فى الوزن بينما القاعدية قاتمة فى اللون كثيفة فى الوزن .

وكل ما سبق من عرض كان يمثل لون المادة فى هيئتها الكتلية Massive أما المخدش Streak فهو لون المسحوق الدقيق Finely powdered للمعدن ، ويمكن الحصول عليه بالطحن Crushing أو النشر Filling أو الخدش Scratching أو حكه على قطعة من الخزف غير المزجج Unglased porcelain والمسمى لوح المخدش Streak plate وذلك إذا كان المعدن أقل صلادة منه أما إذا زادت صلادته على صلادة اللوح فيمكن استخلاص المسحوق بخدشه بمادة أصلد منه وهو أكثر ثباتا واستقراراً والإعتماد عليه ضمن المعالم المميزة أكثر من اللون فى التعرف على المعدن ومثال ذلك معادن الهيماتيت والمجنتيت والسيلوميلين والأولان من أكاسيد الحديد أما الثالث فثانى أكسيد المنجنيز وكلها سوداء اللون ولكن مخدش الأول بنى محمر والثانى أسود أما الثالث فأسود مخضر ، ومن هذا المنطلق فإن هذه الخصيصة ذات قيمة لا يستهان بها .

وغالبية المعادن الشفافة Trasparent والشفافة (النصف شفافة) Translucent (Semitransparent) ذات مخدش أبيض ، والمعادن المعتمة اللون ذات البريق(*) اللافلزى مخدشها أفتح من اللون Lighter أما ذات البريق الفلزى Metallic فمخدشها أقتم Darker من اللون .

والعرض السابق بمثابة الألوان المستقرة أو الدائمة Permanent . وهناك ألوان عارضة أو لحظية تعتمد فى ظهورها على مؤثرات تسببها ومثال ذلك

(*) سيأتى الحديث عن البريق حالاً .

التضوء Luminescence الذى هو انبعاث الضوء من جميع العمليات فيما عدا التوهج الحرارى Incadestance وعادة ما يحدث بالتعرض للإشعاع وبالضوء فوق البنفسجى Ultraviolet ، وهو إمـــا تفلور Fluorescence أو تفسفر Phosphorescence فأما الأول فانبعاث للضوء متزامناً At the sane time مع الإشعاع ، وأما التفسفر فانبعاث مستمر للضوء بعد زوال المؤثر بقدر الطاقة المستمدة من هذا المؤثر . ولتضوء المعادن أهمية علمية من قديم الزمن وله أيضاً العديد من التطبيقات العلمية عند التنقيب عنها وتركيزها Dressing وللتفرقة بين المعادن القيمة ذات التفلور المميز Characterestic مثل الوليميت Willimite والشيليت ، والأول كبريتات الزنك $Zn_2 S O_4$ ذى التفلور الأخضر فى الضوء فوق البنفسجى ، والثانى تنجستات الكالسيوم $Ca Wo_4$ ذو التفلور الأبيض أو الأصفر عند تعرضه للضوء ذاته ، وكذلك بعض اليورانيوم .

وأساس التفلور أن الجسم المتفلور يمتص ضوءاً (طيفاً) طوله الموجى أكبر مما يصدر عن الجسم فإذا امتص ضوءاً من النطاق غير المنظور ذى طول موجى قصير أى الواقع فى المنطقة فوق البنفسجية انبعث منه ضوء منظور Visible ومثاله ما ذكر من المعادن السابقة .

أما التفسفر فهو اكتساب الإليكترونات فى المادة طاقة بسبب الضوء الواقع عليها تجعل هذه الإليكترونات قادرة على الارتفاع إلى مستويات ذوات طاقات أعلى Heigher energy states (Levels) فإذا زال المؤثر عادت الإليكترونات

سيرتها الأولى حيث المدارات الأصلية وفقدت القدر من الطاقة الذى اكتسبته من المؤثر على هيئة ضوء نراه ونلحظه بوضوح فى الساعات والمنبهات أو فى كثير منها .

وأحياناً تتجمد الطاقة الممتصة وتحرر فقط بتسخين المادة ويطلق على هذه العملية التضوحرارية Thermoluminescence وعادة ما يتعزز Promoted التضوء بالحرارة المنخفضة . وجميع المركبات العضوية وكثير من غير العضوية تتفلور عند درجة حرارة الهواء المسال Liquid air ، وأعلى من ٥٠٠°م – ٦٠٠°م لا تتفلور المواد التى كانت تحدث ذلك فى درجات الحرارة العادية .

قوس قزح Rainbow :

قوس من ألوان تكون مواجهة للشمس بانكسار أشعتها وانعكاسها فى المطر أو الرشاش والطل (الضباب) وهذا هو ما جاء فى قاموس A Merriam webester حيث أورده حرفياً :

An arc of colors formed opposite the sun by the refraction and reflection of the sun's rays in the rain, spray or mist.

أما فى ملحق Glossary of geology and related sciences الطبعة الثانية عام ١٩٦٠ (نوفمبر) فقد جاء : Rainbow : Thin irridescent film of oil floating on water may be closely simulated by an iron oxide scum.

أى أنه طبقة رقيقة طيفية من نفط يطفو على ماء ويبدو فى مظهر خادع كأنه رغوة من اكسيد الحديد .

وعن ابن منظور صاحب قاموس لسان العرب : قوس قزح : طرائق متقوسة تبدو فى السماء أيام الربيع ، زاد الأزهرى ، غب المطر بحمرة وصفرة وخضرة ، وهو غير مصروف ، ولا يفصل قزح من قوس ، لا يقال : تأمل قزح فما أبين قوسه ، وفى الحديث عن ابن عباس : لا تقولوا قوس قزح فإن قزح اسم شيطان وقولوا قوسُ الله عز وجل ؛ قيل : سمى به الستويله للناس وتحسينه إليهم من المعاصى من التفريج ، وهو التحسين ، وقيل من القزح ، وهى الطرائق والألوان التى فى القوس .

واللون من أهم العوامل الفعالة للدلالة على المحاليل والرواسب فى الكيمياء والتفرقة بينها بعضها من بعض ، كما يعد دلالة على تأكسد بعض المواد بل يشير إلى نسبة الأكسجين فيها ، وبواسطة اللون يمكن التعرف على التكاوين الجيولوجية السطحية من الصور الجوية ، واختلاف اللون من دلائل قدرة الله عز وجل ، والاستفادة منه فى استجلاء هذه القدرة من سمات العلم الذى أثنى الله بمقتضاه على أصحابه وذوية ، قال تعالى فى سورة الروم : ﴿ واختلاف ألسنتكم وألوانكم إن في ذلك لآيات للعالمين ﴾ وقال عز وجل فى سورة فاطر : ﴿ ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفا ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود ، ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك ، إنما يخشى الله من عباده العلماء ، إن الله عزيز غفور ﴾ .

ويذكر القرآن الكريم من صفات الجنتين الوارد ذكرهما فى سورة الرحمن : ﴿ جعلنا الله أهلاً لهما ﴾ (صدق الله العظيم) وأنعم علينا بهما دون سابقة عذاب أو مناقشة حساب – قوله تعالى : ﴿ مدهامتان ﴾ وفى ذلك يقول القرطبى: خضراوان من الرى ؛ قاله ابن عباس وغيره ، وقال مجاهد مسودتان ، والدهمة فى اللغة السواد ، يقال فرس أدهم وبعير أدهم وناقة دهماء أى اشتدت زرقته حتى ذهب البياض الذى فيه ، فإن زاد على ذلك حتى اشتد السواد فهو جَوْن ، وأدهم الفرس إدهماماً صار أدهم ، وإدهام الشىء أدهيماماً أى اسوادّ ؛ قال تعالى ﴿ مدهامتان ﴾ أى سوداوان من شدة الخضرة من الرى والعرب تقول لكل أخضر أسود ، وسميت قرى العراق سواداً لكثرة خضرتها ، ويقال لليل المظلم أخضر . ويقال : أباد الله خضراءهم أى سوادهم .

ويقول تعالى فى سورة الأعلى : ﴿ والذي أخرج المرعي ، فجعله غثاء أحوي ﴾ (صدق الله العظيم) . وننقل هنا ما رواه القرطبى : وفى الصحاح : والحوة سمرة الشفة ، يقال رجل أحوى وأمرأة حواء ، وقد حَوِيت ، وبعير أحوى إذا خالط خضرته سواد وصفرة وتصغير أحوى أحَيْوِ ، فى لغة من قال أسْيود . ثم قيل : يجوز أن يكون « أحوى » حالا من « المرعى » ويكون المعنى : كأنه من خضرته يضرب إلى السواد ؛ والتقدير : أخرج المرعى أحوى فجعله غثاء .

وقال أبو عبيدة : فجعله أسود من احتراقه وقدمه ، والرطب إذا يبس أسود، وقال عبد الرحمن بن زيد : أخرج المرعى أخضر ، ثم لما يلبس أسود من احتراقه فجعله غثاء تذهب به الرياح والسيول . وهو مثل ضربه الله تعالى للكفار لذهاب الدنيا بعد نضارتها .

ولكل لون صفة تدل على أزهى وأبهى ما وصل إليه أذكر منها : أسود حالك ، وأصفر فاقع ، وأحمر قانى ، وأخضر ناضر ، وأبيض ناصع .

اللون والضوء :

الضوء الأبيض مجموع الألوان السبعة المعروفة باسم ألوان الطيف وهى مرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب الطول الوجى لها كالتالى : البنفسجى – النيلى – الأزرق – الأخضر – الأصفر – البرتقالى – الأحمر . فإذا تحلل هذا الضوء نتجت عنه هذه الألوان .

اقسام الألوان :

أولاً – ساخنة وباردة : فالأولى : ما اقتربت من لون النار أو الدم مثل الأحمر والبرتقالى والأصفر ودرجاتها ، والثانية : ما اقتربت من لون السماء أو الثلج كالأزرق .

ثانياً – ألوان أصلية : ثلاثة هى الأحمر والأزرق والأصفر .

ثالثاً – ألوان ثانوية : وهى ما كان كل منها مزجاً من لونين أصليين فالأحمر والأصفر يتولد عنهما البرتقالى ، وينتج الأخضر عن الأزرق والأصفر ، أما البنفسجى فنتاج الأحمر والأزرق .

رابعاً – ألوان فرعية : ويتكون كل منها من لونين ثانويين على النحو التالى :

البرتقالى + الأخضر -----> رمادى ؛ أخضر + بنفسجى -----> زيتى ؛ بنفسجى + برتقالى -----> بنى .

تقبل النفس للألوان (آثارها على النفس) : يروى علماء النفس أنها تستجيب للألوان كما يلى :

* الأحمر : لون الدم والنار ينمى الانفعال ويعبر عن الحيوية والحركة .
* البرتقالى : لون الوهج والاشتعال وهو ساطع يوحى بالدفء ويبعث على التوتر .
* الأصفر : لون ضوء الشمس يعبر عن مزاج معتدل ويجى بالسرور ويحدث انسجاماً مع جميع الألوان الأخرى ويستخدم علاجاً فى الحالات العصبية .
* الأخضر : رداء الطبيعة منعش ومهدىء ، يمنح إحساساً بالراحة ، ويبعث على الصبر ويعالج التوتر العصبى .
* الأزرق : دليل على السماء والماء ، يشير إلى السلام والوئام أكثر من كل ما سبق تهدئة للنفس ، ولقد عرف ذلك الرسامون فكانوا به فى رسومهم يهتدون ولهذا الكلام يستوحون .

اللمعان : (ويطلق عليه البريق أيضاً) Lustre, luster

وإذا كانت الخصائص البصرية للمادة مرتكزة على امتصاصها للضوء امتصاصاً مستديماً أو مؤقتاً كما رأينا بالنسبة للون فإن للمعان علاقة بالإنعكاس والإنكسار ، ولقد أخذ الإنطباع عن اللمعان من الضوء المنعكس من سطح المعدن بمعنى أن هذا اللمعان مظهر سطحه عند انعكاس الضوء منه وهو على ضربين لمعان فلزى وآخر لا فلزى ، وليس لهذا التقسيم جدار فاصل يحجب

إحدى الطائفتين عن الأخرى فما وقع من مادة من حيث اللمعان بين التقسيمتين أطلق عليه تحتفلزى (شبه فلزى) Submetallic .

ولو انحصر حديثنا عن اللمعان فى المعادن فإن له أهمية أساسية Fundamental importance فى التعرف عليها وهو دالة Function على شفافيته Transparency ، وانكساريته Refractivity وبنيته Structure .

فالطائفة الأولي ذات البريق (اللمعان) الفلزي Metallic تتسم بأنها معتمة Opaque أو هكذا تكون حتى فى هتاماتها (أجزائها المكسرة) Fragments الرقيقة جداً وهى التى تمتص الاشعاعات المنظورة بقوة Strongly بالرغم من شفافيتها (أو احتمال ذلك) للإشعاعات دون الحمراء . ومعاملات انكسارها (م) ثلاثة (٣) أو تزيد ، ومن أمثلتها الفلزات المجردة Native كالذهب والفضة ، وكثير من الكبريتيدات Sulphides كالجالينا والبيريت Galena & pyrite وهذه المعادن كثيفة أى ذات كثافة عالية Dense ، أما المعادن التحتفلزية اللمعان فمعاملات انكسارها بين ٢,٦ ، ٣ وأكثرها شبه معتمة Semi-opaque إلى معتمة . ومن أمثلتها الكيوبريت (م = ٢,٨٥) وهو أحد معادن النحاس ويتضح ذلك من اسمه . والسنابار (م = ٢,٩) وهو خام الزئبق الأساسى Cinnabar H_9S وهو كبريتيد الزئبق واسمه مشتق من أصل هندى حيث كان يطلق على الصمغ الأحمر ، والهيماتيت (خام الحديد المنتج من الواحات البحرية ومن قبل استخراجه منها كان يستخرج من أسوان وعليه تعمل مصانع الحديد والصلب بحلوان ورمزه ح٢ أ٣ (م = ٣) .

واما الطائفة الثانية ذات اللمعان اللافلزي Nonmetallic فهى **الأكثر ذيوعاً وشيوعاً وانتشاراً وتنقسم إلى أقسام أهمها :**

(أ) **الزجاجي** Vitreous : وهو مميز Characterestic لمعادن تنحصر معاملات انكسارها بين ١,٣ ، ١,٩ وتكون حوالى ٧٠٪ من مجموع المعادن مشتملة Comprising جميع السليكات تقريباً ومعظم أملاح الأكسجة Oxysalts (كالكربونات والفوسفات والكبريتات) والهاليدات Halides والأكاسيد Oxides والهيدروكسيدات Hydroxides ذات العناصر الخفيفة كالألومنيوم والمغنسيوم . وأشهر المواد زجاجية اللمعان الزجاج Glass والمرو Quartz .

(ب) **الألماسي** Adamantine : وهو اللمعان المتلألىء (المتألق) Brilliant والألماس نموذج له وكذلك المعادن المنحصر معاملات انكسارها بين ١,٩ ، ٢,٦ ومن امثلتها الزركون Zircon (م = ١,٩٢ - ١,٩٦) ، الكاستريت Cassiterite (م = ١,٩٩ - ٢,٠٩) ، الكبريت S sulpher والسفلريت Sphalerite (م لهما = ٢,٤) ، والألماس Diamond (م = ٢,٤٥) ، والروتيل (م = ٢,٦) .

(جـ) **الصمغي** Resinous : ويحدث مظهراً صمغياً وهو اجتماع Combination اللون الأصفر أو البنى مع معاملات الانكسار المندرج نطاقها فى القسم السابق ومثاله السفلريت أيضاً .

(د) **الشحمي أو الشمعي** Greasy or Waxy : ويظهر كالسطح الزيتى ومن امثلته النيفلين Nepheline ويرجع إلى بدء التغير Due to begining alteration .

(هـ) **اللؤلؤي** Pearly : وهو يماثل بريق اللؤلؤ (أم اللآلىء)

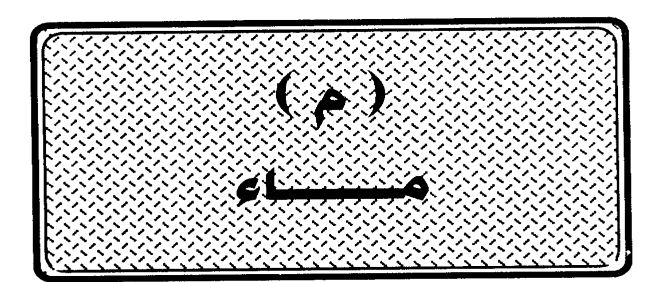
Mother of pearl . وتبديه المعادن ذات البنية الصفحائحية أو الصحائفية Lammellar or platy وذوات الانفصام المتعمق Profound cleavage ومن أمثلته الطلق Talc والميكا Mica والجبس الحرش التبلر Coarsely cystallized gupsus .

(و) **الحريري** Silky : وينبعث عن بنية خطية Fibreous وتشتهر به الجبس الخيطى Satinspar والأزبستوس Asbestos .

(ز) **الأرضي** Earthy : أو العديم ليس بلامع ولا ساطع Neither bright nor shiny ومن أمثلته الطباشير والكاولين Chalk & Kaolin وهى فتات مسامى Porous aggregates من المعدن وتشتت الضوء الساقط عليها تماماً Scatter incident light so complitely حتى تبدو بلا لمعان .

ما سبب اجتماعهما ؟ هل يرجع إلى بدئهما بحرف هجاء واحد وهو اللام ؟ إن الوجهة أو الواجهة الاقتصادية لها دور فعال فى ذلك . فمن سمات الأحجار الكريمة جمالها ويحدده اللون والشفافية واللمعان والأخير مسئول عن تألق الحجر الكريم وإذا ساوينا الأشياء الأخرى أى ثبتناها Other things being equal فكلما علا معامل انكسار الحجر الكريم عظم تألقه وارتقى فى جماله وبهائه Beauty . ومن أنواع المرو الكريم كالجمشت Amathyst ما صفت شفافيته وحسن لونه سوى أنه عجز عن اللحاق بتألق الماس أو الزركون بسبب انخفاض معامل انكسار المرو (الكوارتز) Quartz .

* * * * *



(م)

مـــاء

(م) مـــاء

المـــاء أثـمن الأشـــياء

إذا كانت الحـياة أثمن ما يحـرص عليه الكائن الحى وفى مـقدمتـهم الإنسان فـقـد قـال الـله تعـالى : ﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حي ﴾[١] . ونـظرة إلـى التـعبـير القـرآنى المحكم « وجـعلنا » فإنا لا نسـتطيع القـول بأن من الماء كل شـىء حى لتركيبه من غـازين أحدهـما يشـتعل والآخر يساعد على الاشـتعال فالأول غاز الهلاك (يد٢ H_2) رالثانى يعينه على ذلك (أ٢ O_2) وهـو أيضـاً غاز الحـياة . لكن يد القدرة حينما تمسك بهذين الغـازين معا فى تركيب كيميائي واحد هـو الماء يد٢أ H_2O تجعـله المصدر الأسـاسى والضـرورى للـحـياة ، وإذا كنا نـحـفر الأرض بـحثاً عن ثرواتهـا المطمـورة وكنوزهـا الدفـينة فلـيس أثمن من الماء لأن نضـــوب الكنوز الأخرى تجـعل التـفكيـر فى البدائل أمـراً وارداً ولكن لا بديل لنا عن الماء فـقـد جـعل الله بـحكمـتـه أن يـكون فى جـزىء الماء حـيـاة كل شـىء لكونه زاوى الشـكل ثنائى القطب ضـعـيف التأين . هـو الحـامل للغذاء فى الكائن الحى والمنقـذ له من العطش المزيل عنه الفضـلات . وقـد توصـل العلم إلى اكتشـاف كائنات تسـتـغنى فى حياتها

---

(١) جزء من الآية رقم (٣٠) من سورة الأنبياء رقم (٢١) .

عن الهواء ولكنهم لم ولن يتوصلوا إلى أحياء تستغنى عن الماء فمنها خلقت وعليها تعيش وبدونها تفنى وتموت ﴿ والله خلق كل دابة من ماء فمنهم من يمشي علي بطنه ومنهم من يمشي علي رجلين ومنهم من يمشي علي أربع يخلق الله ما يشاء إن الله علي كل شيء قدير ﴾[١] .

والحياة لم تظهر على الأرض إلا بعد وجود الماء[*] قال تعالى : ﴿ والأرض بعد ذلك دحاها . أخرج منها ماءها ومرعاها ﴾[٢] ، والمقصود بقوله « أخرج منها ماءها » أى فجر عيون الماء وهذا ما نص عليه فى المرجع المشار إليه وزاد أيضاً : والحياة لا توجد فى شيء ما إلا إذا كانت فيه نسبة معينة من الماء تختلف بحسب طبيعتها ولا يمكن أن توجد الحياة فى جو خال من الماء لأن الجفاف لا يسمح بالتغيرات الكيميائية التى هى شرط أساسى لتغيرات الجسم الحى كما ورد حرفياً فى المرجع إياه[**] ، وليس مصادفة أن يغطى الماء أربعة أخماس الأرض فذلك مقصود بتقدير الخالق سبحانه الذى يقول : ﴿ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وإنا علي ذهاب به لقادرون ، فأنشأنا لكم به جنات من نخيل وأعناب لكم فيها فواكه كثيرة ومنها تأكلون ﴾[٣] . وماء المطر هو أصلاً من المحيطات والبحار ينزله تعالى بالقدر اللازم والكافى لقيام الحياة على الأرض .

---

(١) آية رقم (٤٥) من سورة النور رقم (٢٤) .
(*) (الماء بين الطب والحكمة) للدكتور عباس النميرى ، مجلة الخفجى ، السنة ١٥ ، العدد الخامس ، ص ٤٦ .
(٢) الآيتان ٣٠ ، ٣١ من سورة النازعات رقم (٧٩) .
(٣) الآيتان ١٨ ، ١٩ من سورة المؤمنون رقم (٢٣) .
(**) نشير هنا إلى الجفاف وكيفية معالجته .

وبعد مقدمة شعرية جذابة للبحث : Water, by Roger revelle من مستخرجات Scintific American رقم ٥٧٨ الصادر فى سبتمبر سنة ١٩٦٣ . Vol. 209, No. 3, pp. 92 - 108

نطالع فيه أن مشاكل المياه فى الولايات المتحدة وفى الأقطار الأفقر متشابهة أساساً إلا أنها تختلف من نواح ذات مغزى .

فالماء أوفر الأشياء أو المواد وأكثرها نفعا يستخدمه الإنسان ويتعامل معه والكميات المطلوبة منها لاستعمالاته المتعددة تختلف على نطاق واسع ويمكن من ذلك إجراء احصاء يربط الماء من حيث الكم بما يدخل فى تركيب الأشياء :

١ - كمية مياه الشرب التى يتطلبها الإنسان كل عام وكذا الحيوانات الأليفة حوالى عشرة أطنان لكل طن واحد من النسيج الحى

Quantities of water needed each year by human beings and domestic animals is of order of 10 tons per ton of living tissue.

٢ - المياه اللازمة للأغراض الصناعية من غسيل وتبريد وإمرار الماء خلال الأشياء يتراوح من طن إلى طنين :

(أ) لكل طن من منتجات صناعة الطوب .

(ب) لكل ٢٥٠ طن من الورق .

(جـ) لكل ٦٠٠ طن من سماد النترات .

وبالرغم من كبر هذه الكميات فإنها صغيرة بالمقارنة بكميات المياه المطلوبة للري . وكإحصاء لهذه الكميات يلاحظ أن :

(أ) زراعة طن واحد من السكر أو القمح يستهلك حوالى ألف طن من الماء أى أنه يتحول ببخر التربة ونتح النبات Transperation من ماء إلى بخار .

(ب) يتطلب الطن من كل من القمح والأرز وألياف القطن ١٥٠٠ ، ٤٠٠٠ ، ١٠,٠٠٠ طن من الماء على الترتيب .

(جـ) وعندما نفكر فى الماء ومنافعه فإنما نهتم بحجم السريان Volume of flow خلال الدورة الهيدرولوجية Hydvologic cycle . ومن ثم فإن القياسات ذا المعنى Meaningful يكون التعبير عنها بالوحدات الآتية :

(أ) الحجم لكل وحدة زمن .

(ب) الفدان - قدم لكل عام .

(جـ) جالونات لكل يوم .

(د) القدم المكعب لكل ثانية .

فمثال ذلك :

I (الفدان - قدم ٣٢٥,٨٧٢ جالون هو كمية المياه اللازمة لتغطية فدان من الأرض مساحتها فدان إلى عمق قدم واحد .

II أحد عشر ألف فدان - قدم لكل عام تعادل تقريباً مليون جالون فى اليوم أو قدماً ونصف قدم مكعب فى الثانية .

III احتياجات ٥٠٠٠ إلى عشرة آلاف نسمة فى مدينة تتطلب مليون جالون فى اليوم .

IV الكمية الكلية للمطر والجليد الساقطين على الأرض سنويا حوالى ٣٨٠ بليون (مليار) فدان - قدم : ٣٠٠ بليون على المحيط ، ٨٠ بليون على اليابسة .

V وعلى المحيط تتبخر المياه بنسبة ٩ ٪ اكثر مما يتساقط على هيئة مطر ، وذلك يتوازن بزيادة معادلة الترسيب على التبخر فوق اليابسة This is balanced by an equal excess of precepitation over evaporation on land.

وبالتالى فإن حجم الماء المحمول إلى البحر عن طريق الجليد يقترب من ٢٧ بليون - قدم فى العام . وحوالى ١٣ بليون فدان - قدم يحملها ٦٨ من النظم النهرية الضخمةج (الرئيسية) Major river systems من مناطق صرف نحو ١٤ بليون فدان .

ولو أن الماء العذب نتعامل معه فى مجتمعنا هذا بشىء من العبث والاستهتار واللامبالاة وقد يكون ذلك تحدياً لما جاء فى الأثر أو تغاضياً عن أثر هذه اللامبالاة « الإسراف فى الماء حرام » ، إلا أن هناك أزمة طاحنة فى الماء العذب تقبل على عالمنا وهذا ما ورد فى المقال بنفس العنوان « أزمة الماء العذب المقبلة لعالمنا بقلم ابراهيم مطر فى مجلة الخفجى عدد رجب ١٤٠٢ - مايو (أيار) ١٩٨٢ ص ٣٢٠ . ويستهل الكاتب مقاله بقوله : « سوف تكون أزمة الماء العذب

أشد خطورة لعالمنا من أزمة الزيت ، لأنه إذا قلت موارد الزيت الحاضرة يسعى عالمنا لايجاد طاقات بديلة ، أما إذا تلوث الماء العذب وقلت موارده وعاد إلى مصادره دون الاستفادة منه يموت الكثيرون عطشاً وتجف المزروعات وتتحول الأرض اليانعة إلى مزروعات جرداء ولنعلم أن مجموع الماء العذب الموجود فى عالمنا يفوق حاجات الناس بيد أنه من الصعب الوصول إلى هذا الماء عند بعض الشعوب » . وكلنا هنا نبعثره ونذره ينساب دون حساب فتملأ المجارى ولا تتحمله أنابيبها فيغمر الشوارع ويهدد المبانى والصحة العامة ولو علم الناس أهميته لأدركوا أنه كالدم ينزف وإذا لم نوقف هذا النزف فالهلاك فى انتظار كل مجتمع لا يعبأ بهذا السلوك والتصرف . إذ بدونه لا يعيش مخلوق على وجه الأرض وهناك إحصائية يبرزها المقال المشار إليه وتتلخص فى أن كل ما لدى عالمنا من ماء عذب يكفى لأن يملأ البحر المتوسط غير أن ثلاثة أرباعه يشكل الثلوج فى القطبين متراكمة متجمدة ، وحوالى ٢٧ فى الألف منه موجود فى البرك والأنهار وقسم كبير منه غائر فى جوف الأرض . وهكذا فالكميات المتوفرة من الماء العذب غير كافية لسد حاجات سكان عالمنا المتكاثرين ولانالة كل فرد من سكان العالم قسطه من الماء الضرورى لبقائه حيا فى هذا الوجود . ولنتذكر أن ٦٧٪ من الماء العذب الموجود فى العالم لا يصلح للشرب وأن أكثر من عشرين بلداً ستعانى هذا النقص عند نهاية هذا القرن بسبب تفجر السكان فيها .

ويشير المقال إلى أن الحضارة قد نمت قرب المياه العذبة ويدلل على ذلك بما يشاهد من بروز الحضارات القديمة على ضفاف النيل وما بين النهرين وازدهار الحضارات الحديثة فى البلدان الشمالية والغرب ، وهكذا فإن البلاد التى تتوفر

فيها موارد المياه العذبة ويستفاد منها تزدهر ويكثر فيها العمران وتتحول السهول الواسعة فيها إلى مراع خصبة . وغير ذلك حال البدو الذين يتنقلون من مكان إلى آخر طلباً للماء والكلأ وقد ضربوا خيامهم عند موارده حتى إذا نضب حملوا الخيام ورحلوا إلى حيث يجدون موارد غيره .

حاجة الفرد من الماء :

فى هذا المقال إحصاء عن حاجة المرء من الماء ، ففى البلاد المتطورة يحتاج إلى ما بين ٢٠ ، ٤٠ متراً مكعباً من الماء فى السنة لسد حاجاته الضرورية بينما فى الولايات المتحدة تتضاعف هذه الكمية حتى تصل أو تربو على المائة مثل (حوالى ٢٣٠٠ متر مكعب) . والموجود من المياه العذبة فى العالم الآن يساوى ٣٧ مليون كيلو متراً مكعباً ؟ وهذه الكمية تكفى الحاجات الضرورية لإنسان القرن العشرين إذا استعملت الحكمة فى الاستفادة منها . وها هى عملية الامتصاص من الشمس لماء البحار مستمرة وتصل إلى ٥٠٠,٠٠٠ كيلو متر مكعباً من الماء سنوياً . والمعروف أن ما يستفيد منه عالمنا حقيقة لا يعدى ١٤ الف كيلو متر مكعب من الماء فى السنة . لذلك فإنه - كما يقول المقال - يترك لقادة العالم وزعماء البلاد اتخاذ أحسن الطرق للاستفادة من هذا الماء . وتخصيص قسم من ميزانيات دولهم لتوزيع الماء وحفر الآبار الارتوازية وازالة ملوحة (تحلية) مياه البحار ومحاربة التلوث فى البرك والأنهار (وسيكون هذا موضع بحث ونقاش تفصيلى فى هذا المقال) وإلا فإنه يخشى أنه قبل نهاية هذا القرن لا يجد اكثر من بليون شخص ما يحفظ عليهم حياتهم من ماء الشرب النقى الصحى . ولنذكر أن كميات المياه العذبة المستغلة هى نتيجة تدبير الإنسان وكى

نسد حاجات عالمنا للزراعة والصناعة ونبقى أفراده أحياء وأصحاء علينا أن نعتنى بتجميع الماء وتوزيعه وخزنه وحفظه من التلوث ليكون مصدر خير وبركة لجميع الناس .

الماء هادم وناقل وبناء ومعمر ومدمر :

إن كنا نعنى بالنقل مجرد حمل الأمتعة واصطحابها من موطن إلى آخر فهذا ما نعرفه جميعاً وقد امتن الله علينا بذلك فقال جل شأنه : ﴿ والذي خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما تركبون ، لتستووا علي ظهوره ثم تذكروا نعمة ربكم إذا استويتم عليه وتقولوا سبحان الذي سخر لنا هذا وما كنا له مقرنين ، وإنا إلي ربنا لمنقلبون ﴾[١] ، وقال جل شأنه : ﴿ وسخر لكم الفلك لتجري في البحر بأمره وسخر لكم الأنهار ﴾[٢] .

وإن كنا نعنى بالنقل مرحلة وسطا بين مرحلتين تترابط كلها لتحدث فى الكون تغييراً وتبديلاً فعلى الجبال وسائر المرتفعات تهطل الأمطار فتهدم منها ما شاء الله لها أن تهدم وتنقل الفتات لترسبه فى مواقع أخرى مما ينشأ عن ذلك الخصب والنماء كما أنها على المدى الطويل والبعيد تبنى الشواطىء فتزيد من رقعة الأرض فى بعض المواقع أو تنهال بمعاول الهدم عليها فتندثر معها منشآت بل وبلدان إلا إذا كرث المتضررون من هذا التخريب الطبيعى جهدهم لحماية الشواطىء وهذا ما هو واقع فى عالمنا المعاصر ، كما أن الفيضانات والسيول كانت تجتاح البلاد قبل بناء السد وهو أحد أسباب إقامته فى بلدنا بالاضافة إلى ما يحجز من ماء يمكن الاستفادة منه فى أيام التحاريق (وتأمل هذا التعبير

---

(١) سورة الزخرف رقم (٤٣) الآيات رقم (١١ - ١٣) .
(٢) سورة ابراهيم رقم (١٤) ، جزء ٣ ، الآية رقم (٣٢) .

التـحـاريق كى ندرك أننا بغـيـر الماء نحـتـرق) ولا تزال أقطار تـعـانـى من هـذه الفيضانات والسيول . والويل لبلدان تسطع الشمس فيها عقب شتاء طويل تعلو فيه الثلوج ويتكدس الجليد فإذا ذابت الثلوج وانصهر الجليد اكتسح الماء الناشيء مـدمراً كل مـا أمـامـه والإنسان حـينمـا يسـتـخـدم عـقله يحـجب الضـر عـن نفسـه ويحيل الأخطار المحدقة به مصادر خير وتـعمير ، ومن ذلك استـخدام الماء وسيلة لتوليد الطاقة وقد لفت نظر الناس إليه منذ أمد بعيد فها هى الفيوم على سـبيل المثال تعتمد فى تشـغيل الكثير من طواحينها وسواقيهـا على الطاقة المائية وكذلك فى توليد الكهـرباء وفى أواخر عـام ١٩٧٣ حينمـا حظرت الدول العـربية المصـدرة للنفط شـحن انتاجـها لأمـريكا والدول الغـربية الأخـرى المساندة لاسـرائيل فتنبه العالم إلى أن لأزمة الطاقة البترولية وجهين(*) هما :

١ – تزايد الطلب على أنواع الوقـود المحترق وبشـكل خـاص على النفط مما يهدد بنضوبه إن عاجلاً أم آجلاً .

٢ – الآثار السلبـيـة التى يحـدثهـا اسـتـعمـال الطاقـة على الوسط المحـيط أو البيئة ويشمل ذلك استخراج الوقود ونقله واستخدامه .

ولحسن الحظ فإن طاقة المياه تتـجاوز هاتين المشكلتين ويقدم طاقة زهيدة ونظيـفـة ومتـجـددة ولعل هذا هـو السـبب الذى يجـعلها تغطى كـمـيات أكـثـر من الطاقة التى يحتاجها الإنسان فى المستقبل وهى بذلك تعتمد على الطاقة الكامنة .

(*) أنظر مجلة الخفجى ، مقال « طاقة المياه الواقع والمستقبل » للدكتور مهندس مظفر صلاح الدين شعبان ، العدد أغسطس ١٩٨٦ ، ص ٦ .

إلا أنه رغم التغلب على المشكلتين السالفتى الذكر نرى طفو بعض المشاكل الجدية على السطح عند توليد الطاقة من محطات التوليد المائية وهذه المشاكل ترتبط بإنشاء السدود الضخمة على الأنهار ومجارى المياه الطبيعية مما يحجز الطمى المصاحب لماء النهر مؤثر على خصوبة الأرض أمام السد أضف إلى ذلك الآثار الصحية الناجمة عن ركود المياه فتكون مرتعا لانتشار الأمراض والأوبئة التى ينقلها البعوض وتراكم الطمى وراء السد ينقص من فاعليته وعمره الفعال كما أن المياه ستغمر بحيرة ذات مساحة شاسعة تفقدها صلاحيتها لأغراض قد تكون أكثر فائدة من مجرد استيعاب الماء على هذا النحو (أنظر مقال أزمة الطاقة والبيئة للمهندس د. مظفر صلاح الدين - مجلة الخفجى عدد يونيو ١٩٨٤ ص ٢) .

وما دمنا نذكر السدود والخزانات وأهميتها فى احتجاز الماء فى المقام الأول حيث لم نكن عند إنشائها نقيم وزنا لتوليد الطاقة الكهربية ، فإن الحديث هنا يفرض علينا أن نتذكر مآثر محمد على باشا الكبير فى إقامة القناطر الخيرية بل وفتوحاته التى شملت منابع النيل فى أريتريا بل واستيلائه على السودان وهضبة البحيرات التى تسيطر عليها الآن كل من أوغندا وتنزانيا(*) ولا شك فنحن نعانى من انفصال هذه المناطق بسبب ما نفاجأ به من وقت لآخر بالمطالبة بالحد من الاستهلاك فى الماء وقصره على نسبة معينة هى كل مخصصاتنا دون أن نتعداها مهما كانت حاجة أراضينا لها وقيام المشاريع الاستصلاحية اللازمة

(*) الفتوحات التى اشتملت على هضبة البحيرات كانت فى عهد الخديو اسماعيل .

لسد حاجة الكم الهائل من الكتل البشرية المتزايدة يوماً بعد يوم - كما أننا لو حافظنا على الوحدة مع هذا الاقطار المنفصلة الآن لكان فى مقدورنا التغلب على ما يلقى فى النيل من أطنان المبيدات الحشرية والمخلفات التى ترد إلينا من أعاليه وإن كانت مشكلة التلوث حديثة الولادة ذات شباب غض لم تعاصر عهد محمد على وإلا لكان له معها شأن ولا ندرى فلعله كان من الممكن تحجيمها واصطناع قمقم لها يحبسها فيه بدلاً من الحرية اللانهائية التى تتمتع بها فتسوق البشرية أمامها أفواجاً إلى مصير غير مرغوب فيه .

وقبل الحديث عن التلوث وأخطاره وأضراره ومصادره نحاول ذكر أطراف عن منافع الماء ما نعلم منها وما لا نعلم ندعو الله أن يعلمنا إياه حتى نقبل على شكرنا له بدرجة أكبر سبحانه لا نحصى ثناء عليه فهو كما أثنى على نفسه .

منافع الماء من الوجهة الصحية والطبية :

لا شك أن النفس تصاب وتمرض كما يصاب الجسم وأخطر أمراض النفس الغضب ولازالته أو الحد منه يستعمل الماء(*) قال صلى الله عليه وسلم : « إذا غضب أحدكم فليتوضأ بالماء فإنما الغضب من النار وإنما تطفأ النار بالماء » ، وعنه صلى الله عليه وسلم : « سيد الشراب فى الدنيا والآخرة الماء » وفى الجنة أنهار من ماء غير آسن وعدنا الله إياها دون سابقة عذاب أو مناقشة حساب .

والماء يحفظ على البدن رطوبته ، ويقمع الحرارة ، لا يغذى ولكن يرقق الغذاء وينفذه إلى العروق ، وهو أنفع الأشربة وأوفقها وكثرته مضرة لأصحاب الرطوبات والبلغم ، وطبخه فى أناء خزفى أو معدنى تقتل رطوبته .

(*) انظر مقال « الماء بين الطب والحكمة » للدكتور عباس النميرى المشار إليه ، ص ١ .

والماء كما نعلم حياة لكل روح ، وأفضل الماء وأجوده أخفه وزنا وأسرعه قبولا للسخونة والبرودة وأعذبه طعماً وإنما يعرف ذلك فى البلدان والمجارى إذا كانت الأرض فارغة لا تسخن قليلة العفونة فإن مياهها فاضلة خفيفة .

وما كان من المياه فى أرض قليلة الشجر كثيرة العفونة فإنه ثقيل ردىء ، ويحبس الماء الذى فيه الطحلب والديدان والحيات . (نقلا عن مقال الماء بين الطب والحكمة) .

وأفضل الماء ما كان أبيض صافياً طيب الريح يسخن سريعاً ويبرد سريعا والتذت به الطبيعة فمياه العيون باردة رطبة جيدها من العيون الشرقية وأردؤها المياه التى تجرى من ناحية الجنوب أى من ناحية اليمين (هكذا جاء فى مقال « الماء بين الطب والحكمة ») .

ويقسم المقال الماء إلى أقسام ويصنفه حسب المنافع والمضار والفوائد والمزايا التى تحصل من شربه على النحو التالى بدءاً من فضلها وهو :

(١) ماء المطر فهو كما يشير إليه كاتب المقال أفضلها وأخفها وألطفها ما لم يكن مكثه فى المنافع أى لم يمكث طويلاً فى البرك التى تكون فى الفلوات حيث ينعدم الماء .

وأما عن تناوله فى الأحوال المتغيرة فيقول كاتب المقال : ماء المطر نافع فى السعال إذا كان طريا لم ينقص لا سيما إذا طبخ ، وأن عفن أحدث السعال وثقل الصوت وخيار ماء المطر على الريق يغسل المعدة من فضلات الأكل وربما أطلق البطن ، ويفسد الهضم ويرخى المعدة ويضعف الشهوة ويزيد البطن ويهيج الرعاف وفيه لذع وحرارة .

وأما البارد فيشرب إما قبل الطعام أو بعده ، فإن شرب قبله وعلى الريق فإنه يبرد الكبد ويهزل البدن ويطفىء حرارة المعدة ، وإن شرب بعد الطعام قوى المعدة وسخن البدن وزاد فى الهضم وأنهض الشهوة .

وأدفق الماء المعتدل البرودة حيث يقوى الشهوة ويشد المعدة ويحسن اللون ، ويمنع نقص الدم وصعود البخارات إلى الدماغ ، ويحفظ الصحة .

وأما إذا كان فاتراً عذباً جلا المعدة إلا أنه يوهنها ويفسد الهضم ويذبل البدن ، فإن جرع على الريق غسل المعدة وأطلق الطبيعة . وربما إذا شربه إدى إلى الاستقساء والدق . ودفع ضرره خلطه بماء ورد على أنه صالح للشيوخ وأصحاب الصرع والصداع والرمد .

فإن سخن فى الشمس : جلب البرص وينسب الكمرانى رضى الله عنه هذه المقولة للنبى صلى الله عليه وسلم – إذ روى الكمرانى قال : سخنت ماء فى الشمس لأتوضأ به ، فقال النبى صلى اله عليه وسلم : « لا تفعل هذا فإنه يورث البرص » . والماء المشمس مكروه لحديث السيدة عائشة رضى الله عنها أن النبى صلى الله عليه وسلم قال : « من اغتسل بماء مشمس فأصابه وضح فلا يلومن إلا نفسه » . والوضح هو البياض ويكنى به البرص كما قاله الجوهرى .

(ب) وأما الماء المالح : فهو حار يطلق البطن ويهزل ويحدث حكة وحزرا(*) ونفخا وعطشا وهو ثقيل ردىء .

(*) الحازر دقيق الشعير وله ريح ليس بطيب .

(جـ) الماء الكدر(*) يولد الحصى فى الكلى والمثانة والسدد فى الكبد ومما تصفيه أن يلقى فيه جمرة تلتهب .

(د) مياه السباخ أغلظ المياه حارة لركودها ودوام طلوع الشمس عليها فهى تولد المرة الصفراء وتغلظ الطحال والكبد والبلفحية . والمياه العذبة أنفع للاغتسال من الماء المالح .

وينسب إلى الرسول صلى الله عليه وسلم أنه كان يكره شرب الحميم وكيف يشربه وهو شرب أهل النار والعياذ بالله . فالماء إن كان جارياً ظاهراً على وجه الأرض فهو معن وهو شيم ، وهو سخن إن كان حاراً فإن اشتدت حرارته فهو حميم ، وإن كان بين البارد والحار فهو فاتر وإن كان بارداً فهو شيم ومنه قوله صلى الله عليه وسلم : « خيره شيم » ، ومما ينسب له أيضاً - صلى الله عليه وسلم أنه كان يأكل البرد ويقول أنه يقتل الدود فى الأسنان ، وقال الوصابى فى كتابه « الرحمة » : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : « إذا شرب أحدكم الماء فليشرب أبرد ما يقدر عليه لأنه أصفى للمرة وأنفع للعلة » .

وينبغى أن يشرب الماد البارد فى الصيف والفاتر فى الشتاء فإن شرب الماء الساخن فى الصيف مرخ للمعدة مهلك لها كما أن شرب الماء شديدة البرودة فى الشتاء مطفىء للحرارة مطفىء لآلام الصدر مهلك للكبد وربما أهلك فى حينه بعلة .

(*) يميل إلى السواد والغبرة .

أما الآبار(*) وهى من أوعية الماء فيجرى عليها التصنيف أيضاً وتبطن بالحجارة إذا حفرت يدوياً فى توضعات (طبقات) رسوبية غير متماسكة حتى لا تردم وهى التسميات هى :

- **الجب** : وهى بئر لم تطوى ومثلها ألقى فيها سيدنا يوسف عليه وعلى نبينا الصلاة والتسليم .
- **القليب** : بئر لم تطوى بالحجارة وهى بئر قديمة .
- **الرس** : وهى بئر مطوية بالحجارة وكل بئر عند العرب رس .
- **الحشيف** : بئر تحفر فى حجارة فلا ينقطع ماؤها كثرة .

أما من حيث غزارة الماء فتختلف غزارة البئر حسب نوعية ما يحتويه من ماء سطحية كانت أو جوفية أو ارتوازية . كما تختلف من عام لآخر وفى نفس العام من فصل لآخر إذ يجف بعضها صيفاً ويتدفق شتاء وبحسب ذلك أعطى العربى المترادفات الآتية :

- **الظنون** : بئر لا يدرى أفيها ماء أم لا .
- **النزح** : بئر نزح أكثر مائها .
- **مكول** : بئر قل ماؤها واجتمع فى وسطها .
- **الحموم** : بئر كثيرة المياه .

(*) أنظر مجلة الخفجى ، عدد يناير ١٩٨٧ ، مقال « الآبار من الأسرار » للدكتور محمد وليد كامل ، ص ٢٨ - ٣٢ .

وأما تصنيف هذه الآبار حسب مقدار العمق فمنها ما هو قليل العمق صغير القطر أو ما هو صغير العمق والقطر على أن يغطى بالاضافة إلى الاحتياجات المنزلية متطلبات الزراعة والصناعة والمرافق العامة وفى هذا النوع نجد الأصناف الآتية :

- **النزوع** : بئر قريبة القعر ينزع منها باليد .
- **المتوح** : بئر يستقى منها مداً باليدين على البكرة .
- **الطول** : بئر عميقة القعر .

وأما من حيث المذاق فيتغير الطعم بحسب نوعية الأملاح ونسبتها فمنها ما هو عذب فرات أو ملح أجاج أو مر كالعلقم ولها مسميات كالتالى :

- **القراح** : بئر ذات مياه عذبة .
- **الملاح** : بئر ماؤها مالح .
- **المجة** : بئر ماؤها مر المذاق .

ومن طريف هذا المقال انه يشير إلى أن استسقاء الإنسان كان طلبا لماء السماء أما استسقاء موسى عليه وعلى نبينا الصلاة والسلام فكان طلباً لماء الأرض قال تعالى : ﴿ وإذا استسقى موسى لقومه فقلنا اضرب بعصاك الحجر فانجرت منه اثنتي عشرة عينا قد علم كل أناس مشربهم ﴾[1] .

---

(١) سورة البقرة رقم (٢) جزء من الآية رقم (٦٠) .

وقد ورد فى أعداد من هذه المجلة احصاء لمواصفات الماء فى الجنة أدخلنا الله إياها بلا سابقة عذاب ولا مناقشة حساب ، ومواصفات أخرى لمياه النار أعاذنا الله منها وباعد بيننا وبينها .

احترام الماء شكر لنعمة الله باعث على النماء :

جاء فى مقال Ground water لكاتبه A. N. Sayre ضمن منشورات Scientific American رقم ٨١٨ الصادر فى نوفمبر ١٩٥٠ مجلد ١٨٢ العدد الخامس من ص ١٤ إلى ص ١٩ ما يلى :

Without water, our great refinaries, chemical plants, steel mills, power plants our industry generally, to say nothing of commerce and agriculture, would be helpless. What most city dwellers have also failed to realize, until recently, is that water like other raw materials, is not an unlimited resource.

وتساءل الكاتب : هل من الممكن أن تعانى الولايات المتحدة من نقص مواردها المائية ؟ وقبل أن ننقل إجابته على هذا السؤال نقول أن ما تصدر هذا العنوان ونقل بالانجلزية ينبه إلى أهمية الماء فى الصناعة ناهيك عن الزراعة والتجارة وهذه أمور لا نجهلها ولكن نتجاهلها فالمدخن يدرك أخطار التدخين وليس بمنأى عن أبعاد هذه الأخطار ولكنه يدخن ، والجميع واثق من أهمية الماء وحيويته ولكننا نعبث به حتى إذا جاء اليوم الذى فيه نحتاج إليه إما أننا نجده أو نفتقده فإن وجدناه ففى صورة ملوثة دلالة على مدى ما ارتكب من جرم فى حقه

فـإذا هـو ضـار غـيـر نافع يؤذى ويردى ويعرقل ويـعطل ويستـحث الهـمـم ويتطلب العديد من العدد والعـدد لكى نصلح منه ومما تأثر به ما فسـد منه وهـذا هـو مـجال الحديث القادم عن التـلوث . وإن افتقدناه فمـا لنا بعده من استـعـادة للحياة إلى أن يشـاء الله . وللإجـابة عن السـؤال الـوارد يتـحـقق من حـال مدينـة نيويورك إحـدى الدول الكبـرى المعـدودة فى الـعـالـم عندمـا حل خـريـف عـام ١٩٤٩ نقص مـاؤها وفرض الموقف نفـسه على أهلها أن يرشـدوا من اسـتهلاكهم للمـاء وحدا بالـرئيس ترومـان رئيس أمـريكا فـى ذلك الوقت أن يشـكل لجنة لتـنمـيـة الموارد المائيـة وهـذا نص بعض ما جاء بالمقال : Ground water

The problem was dramatically brought to national attention in the fall of 1949, when the nation's largest city, New york suddenly found itself confronted with a severe shortage and hade to call on its people to reduce water consumption. president Truman considered the general situation so serious that heappointed a comission to develop a national water policy.

ويثار الجدل Contention حـول نقص أو هبوط الموارد المائيـة حيث يقـوم جـانب كبـير مـنه على عمليـتى مـسح ننقل أحـداثهمـا ومـا دار حـولهـمـا من المقـال المشـار إليه كالتالى :

The contention that the nation's water resources are declining has been based in large part on two surveys, each

made a number of years ago. The first was by the late W. J. McGee, of the department of agriculture, who was one of the earliest champions of the conservation of natural resources. In 1910 McGee sent a questionnaire to 33.000 township crop-reporters of the department of agriculture asking them to report on ground-water levels, as measured by the depth of water in wells. From their replies he concluded that over a period of 25 to 30 years water levels had steadily declined at a small but appreciable rate.

But McGee's conclusions were later refuted in a careful analysis by the late O. E. Meinzer, formerly geologist in charge of the ground water branch of the geological survey. Meinzer pointed out several errors in McGee's fundamental assumptions. In the first place, the measurements had recorded the depth of water in the well rather than the distance of the water level from the land surface. Inasmuch as wells commonly fill at the bottom because of caving and deposits of material from the outside, a reduction of the water depth in an old well does not necessrily mean that the water level has actually fallen. Secondly, the 1910 measurements were made

in the fall, when water levels are commonly at or near the lowest stage of their annual cycle. Thirdly, 1910 was an exceptionally dry year in much of the country; in the upper Mississippi basin it was the driest year since 1878.

The other survey commonly cited by pessimists was made by H. E. Simpson, formerly stste geologist of North Dakota, and presented in the report of the Mississippi valley commission in 1934. On the basis of questionnaires sent to well drillers Simpson reached conclusions similar to McGee's. He reported that over periods ranging from one to several decades water levels in shallow water-bearing formations had fallen generally in the upper Mississippi basin, declining as much as 35 feet in Western South Dakota, and that the deeper artesian levels, especially in the Dakotas, had declined much farther. The fall in artesian levels is well substantiated. But the decline in the shallow water-bearing formations was only temporary, it was due to shortages of precipitation during the drought years of the early 1930s.

ومادام الماء من ألزم اللوازم لحياتنا حتى أننا إذا صبرنا على الجوع طويلاً فلن نصبر على العطش ولا نطيق حتى أنفسنا إن لم نجد الماء لإزالة ما علق

بأجسامنا وملابسنا وكل مخصصاتنا فلابد من احترامه خصوصاً وقد سبقنا إلى ذلك اسوتنا الحسنة صلى الله عليه وسلم فقال : « اتقوا الملاعن الثلاث فى الظل وفى الطرقات وفى الماء » وها نحن نعانى أشد المعاناة لأننا تجاوزنا عن المتطلب الأخير فحاق بمجتمعنا مرض البلهارسيا حتى أفزعنا وقض مضاجعنا ومات بسببه الكثيرون حتى من علية القوم ومشاهيرهم وبلغت الاصابة أكثر من نصف هذا المجتمع المصرى وأثر ذلك على الانتاج والصحة وعلى كل مقومات الحياة فيه مادية ومعنوية . والمطلوب منا إصلاحاً لنا أن نكف عن تلويثه ونضع الشىء فى موضعه .

فإذا ما أردنا أن نجول بجولتنا فى مجال التلوث وأبعاده وكيفية إزالته فيما يتعلق بالماء فإننا نجد المؤلفات والمجلدات ضخمة ومكتظة لأن المشكلة عظمت والداء استفحل وفى جسم المجتمع أوغل لكنا لضيق الوقت والمجال نورد بعض النقاط ولعل آخرين من السادة الباحثين يقومون بما يتطلبه الموضوع من شرح وإيضاح .

فقد جاء فى وحدة التنوع والتفاعل الصادرة عن مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس (الطبعة الأولى عام ١٩٧٩) وفى صفحة ١١٢ أن المواد الغريبة قد زاد طرحها فى الماء بسبب إلقاء الفضلات البشرية والصناعية المختلفة فى مياه البحار والأنهار فيقلل ذلك من كمية الاكسجين المذاب فى الماء مما يؤثر على الأحياء الدقيقة وهذا من آثار إلقاء المنظفات الصناعية وتسوق الوحدة أمثلة أخرى مثل التلوث بعنصر الزئبق الذى تطرحه مصانع البلاستيك وغيرها فى مياه البحار والأنهار فيسمم الأحياء المائية ومنها الأسماك ويعود ذلك

بالسم على من يتناولها من البشر ويسبب شللاً للأعصاب ، كما أن التلوث بالفضلات البشرية والمجارى إذا طرحت فى الماء قبل معالجتها جيداً بالمواد التى تعالج سمومها تتكاثر عليها الميكروبات المسببة للأمراض فتنتشر الكثير من الحميات والأمراض الخطيرة . أما عن التلوث البترولى فحدث عن كوارثه ولا حرج ولا مبالغة ولا يقتصر التلوث على ما ذكر بل يضاف إليه التلوث الحرارى وهو الناتج عن طرح مياه تبريد المفاعلات النووية التى ترتفع درجة حرارتها فترفع بالتالى درجة حرارة مياه البحار والأنهار التى تطرح فيها وبرفع درجة الحرارة يقل الاكسجين الذائ فيهلك الكثير من أحيائها وخصوصاً تلك التى فى قاعدة الهرم الغذائى وبالتالى تتأثر سلسلة الغذاء كلها وتضمحل الثروة السمكية فى النهاية وقد يكون من النافع والمفيد أن أذكر بعض المراجع من مجلة واحدة هى مجلة الخفجى التى أفردت الكثير من صفحاتها لمناقشة موضوع التلوث كالتالى :

١ - **تلوث المياه :** مصادره وأخطاره للدكتور رجا حسين أبو السمن ، السنة الرابعة عشرة ، العدد الرابع ، شوال ١٤٠٤ - يوليو ١٩٨٤ ، ص ١٠٠ .

وفيه ١٨٠٠ مليون نسمة معرضون للتلوث وعشرة ملايين يموتون سنوياً نتيجة للمياه الغير صالحة للشرب - ثبت أن مياه المحيط الهندى « ملوثة » نظراً لكثرة المصانع الموجودة فى الدول التى تطل عليه - الرقابة الذاتية والنية الصادقة والأموال من « مقومات » تلوث المياه . ويقترح لمكافحة التلوث :

(أ) ضرورة تنقية مياه الشرب الصحية والمأمونة ومراقبتها جيداً وبث الوعى الصحى فى طرق الصرف ومعالجة المياه .

(ب) المحافظة على عدم اختلاط مياه المجارى بمصادر مياه الشرب ..

(جـ) فرض قيود على المصانع الكيميائية والمعدنية على كميات الغازات والأجسام الصلبة والأملاح المنطرحة فى المياه وفرض عقوبات صارمة ورقابة عليها .

(د) استنباط منظفات وصابون يسهل التخلص من بقاياه بحيث لا يزيد الفوسفور والكبريت والكلور فى الماء .

(هـ) عدم اعادة الماء المالح الناتج من عمليات التحلية (إزالة الملوحة) لمياه البحر ثانية بل معالجته والانتفاع به .

(و) ضرورة تبريد الماء المستعمل كمبادل حرارى للمصانع المقامة على الأنهار والبحار !!

(ز) ضرورة إنشاء محطات تقوية مياه المجارى وتعقيم المياه وإعادة استعمالها للرى وللزراعة وللصناعة وعدم إطلاق مياه المجارى بالشوارع .

(ح) عدم إلقاء المخلفات والفضلات النووية فى المحيطات والبحار أو المجارى أو أماكن تجمع السكان .

(ط) نشر الوعى بين المواطنين للمحافظة على نظافة المياه خاصة والبيئة عموماً وتبين أخطار تلوث البيئة والماء فى المدارس والمصانع وبين الجمهور .

(ى) الرقابة الذاتية والنية الصادقة لمكافحة التلوث هى أهم طرق الوقاية من التلوث .

٢ - التلوث من سلبيات التصنيع والنمو الاقتصادي : لكاتبه عبد حمد الركابى ، العدد الخامس ، ذو القعدة ١٤٠٤ - أغسطس ١٩٨٤ ، ص ٤ .

ويركز على نسبة التلوث فى الخليج ويحسب زيادة فى الانبعاث التلوثى فيه أكثر من ٣٠٪ كما يؤكد حقيقة أن تطور الاقتصاد والاستهلاك مرتبط بالتلوث ويتحدث عن مصادر التلوث فى الخليج وسبل التحكم البيئى وضرورة قيام الإنسان العادى بدوره فى منعه والتحكم فيه .

٣ - مظاهر تلوث البيئة واخطاره : للدكتور رجا حسين أبو السمن ، سبتمبر ١٩٨٤ ، ص ٢٤ .

ونصيب التلوث المائى فى هذا المقال ضيئل لسبق الحديث عنه . ويضيف إليه الأمطار الحامضية وأخطارها ويركز على التلوث فى المملكة العربية السعودية .

٤ - التلوث الحراري للمياه وحياة الكائنات المائية : للدكتور حيدر عبد الرزاق كمونه ، السنة ١٦ ، العدد ١٢ ، مارس ١٩٨٧ ، ص ٢٢ .

الماء في لسان العرب :

موه : الماء والماه والماءه : معروف . ابن سيدة : وحكى بعضهم اسقنى ما مقصورة على أن سيبويه قد نفى أن يكون اسم على حرفين أحدهما التنوين ،

وهمزة ماء متقلبة عن هاء بدلالة ضروب تصاريفه على ما أذكره الآن من جمعه وتصغيره ، فإن تصغيره مويه ، وجمع الماء أمواه ومياه ، جنى فى جمعه أمواء . وأصل الماء ماه والواحدة ماهة وماءة ، قال الجوهرى الماء الذى يشرب والهمزة فيه مبدلة من الهاء وفى موضع اللام ، وأصله موه بالتحريك ، لأنه يجمع على أمواه فى القلة ومياه فى الكثرة مثل جمل وأجمال وجمال ، والذاهب منه الهاء لأن تصغيره مويه وإذا أنثته قلت ماءه مثل ماعة وقال أبو منصور : أصل الماء ماه بوزن قاه فثقلت الهاء مع الساكن فقلبوا الهاء مدة فقالوا ماء كما ترى .

وفى التهذيب : والنسبة إلى الماء ما هى : الكسائى : وبئر ماهة وميهة (هيدرو ، أيدرو) أى كثيرة الماء والماوية المرآة صفة غالية كأنها منسوبة إلى الماء لصفائها حتى كأن الماء يجرى فيها منسوبة إلى ذلك والجمع ماوى .

ويقال : تموه ثمر النخل والعنب إذا امتلأ ماء وتهيأ للنضج .

وقال أبو سعيد : شجر موهى إذا كان مسقويا ، وشجر جروى يشرب بعروقه ولا يسقى وموه فلان حوضه تمويها إذا جعل فيه الماء ، وموة السحاب الوقائع .

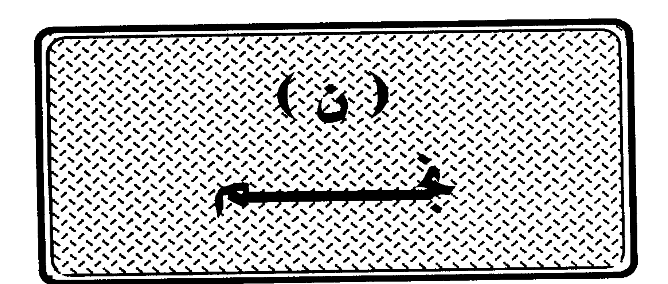
ورجل ماه الفؤاد وما هى الفؤاد : جبان كان قلبه فى ماء (من الإعرابى) ، ماه القلب : بليد والأصل مائة القلب لأنه من مهت ورجل ماه أى كثير ماء القلب ، وأماهت الأرض كثر ماؤها وظهر فيها النز وماهت السفينة تماه وتموه وأماهت دخل فيها الماء ، ويقال أمهنى أسقنى . وموه القدر : أكثر ماءها . وأماه الرجل والسكين وغيرهما : سقاه الماء وذلك حين تسنه به . وأمهت الدواء وصببت فيها

الماء ابن بزرج : موهت السماء أسالت ماء كثيراً وماهت اللبئر وأماهت فى كثرة مائها . وموه الشىء : طلاه بذهب أو بفضة وما تحت ذلك شبه أو نحاس أو حديد . ومنه التمويه وهو التلبيس ، ومنه قيل للمخادع مموه وقد موه فلان باذله ، إذا زينه وأراه فى صورة الحق . الليث الموهة لون الماء . يقال : ما أحسن موهة وجهه .

ماء السماء : لقب عامر بن حارثة الأزدى وهو ابو عمرو مزيقيا الذى خرج من اليمن لما أحس بسيل العلوم فسمى بذلك لأنه كان إذا أحدب قومه مانهم حتى يأتيهم الخصب فقالوا : هو ماء السماء لأنه خلف منه وقيل لولده : بنو ماء السماء وهم ملوك الشام .

وهو أيضا حكاية صوت الشاة .

* * * * *


(ن)
نــــم



(ن) نجم Star

مقدمة :

الفعل نَجَمَ يعنى طلَعَ ، وكل ما طلع وظهر فقد نجم وخص بالنجم منه ما لا يقوم على ساق كما خص القائم على الساق منه بالشجر ، أنظر قوله تعالى فى سورة الرحمن : ﴿ والنجم والشجر يسجدان (٦) ﴾ ومعنى سجودهما دوران الظل معهما ، قاموس لسان العرب .

والنجم نزول القرآن نجما بعد نجم وكانت تنزل منه الآية والآيتان ، وفى الحديث : « إبان نجومه » أى وقت ظهوره يعنى النبى صلى الله عليه وسلم ، وروى عن أحد الشعراء أنه قال أثناء رحلته لملاقاة محبوبته :

أراعى النجم فى سيرى إليكم   ويرعاه من البيدا جوادى

أى أنه يرقب النجم فى السماء ، بينما يلقم حصانه النجم من الغبراء .

وفى اللغة : النجم بمعنى النجوم والنجوم تجمع الكواكب كلها . قال ابن سيدة : النجم الكوكب إلا أن الكواكب خاصة تلك التى تدور حول شمسنا جامدة وكبيرة ومثل كتلاً كروية على وجه التقريب ، وألصقها بنا الأرض التى منها أجسامنا وهى التى تجع شتاتنا ، وهذه الكواكب كلها باردة نسبياً ، والسبب فى

رؤيتنا لها انعكاس ضوء الشمس الواقع عليها . بينما النجم (النجوم) أجسام كروية كبيرة من غازات عالية الحرارة لامعة بذاتها Stars are large globes of intensely heated gas, shining by their own light.

ولأن القمر تابع للكواكب ، والشمس من النجوم ، فقد دفع ذلك أحد المفسرين أو بعضهم إلى استنباط الفرق بينهما من خلال تحليلهم لقول الله تعالى فى سورة يونس : ﴿ هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا ... (٥) ﴾.

ونستطيع مما سبق أن نستجلى الفروق أو بعض هذه الفروق من الجدول الآتى :

وجه الاختلاف	النجم Star	الكوكب Planet
حالة المادة	جسم غازى Gaseous	جسم صلب Solid
الحرارة	شديد الحرارة	بارد نسبياً
سبب رؤيتنا لها	انبعاث ضوء من ذاتها	انعكاس الضوء الساقط عليها
الحركة Motion	لا تدرك بالمشاعر الفورية بسبب بعدنا الشاسع عنها Vast dist	تدرك عادة بالمشاعر الفورية Immediately Perceptible

ومن خلال المعلومات الفيزيائية الأولية يمكن إدراك مسايرة هذه الفوارق للمنطق العلمى فعند هذه الدرجات العالية من الحرارة مثلا ، لا يمكن أن توجد مادة فى الحالة الصلبة أو السائلة ، والكل يدرك أن الغازات قليلة كثافاتها ، إلا أن الغازات المرتفعة التى تتميز بها الغازات المؤلفة للنجوم تعزى إلى الضغوط الهائلة

بداخلها . واقتباساً من مجلة العلوم الحديثة ، العدد الأول ، مارس ٩٠ السنة ٣٤ ، تتغير درجة حرارة جميع النجوم وتتراوح هذه الدرجات من ٢١٠٠ إلى ٥٠٠٠ درجة كلفن ، وكما يتغير لون قطعة الحديد من الأحمر إلى الأبيض بزيادة تسخينها فإن ألوان النجوم تدل أيضاً على درجات حرارتها ، وأبرد النجوم أكثرها حمرة بينما أعلاها حرارة أكثرها زرقة وبياضاً ، وتستطيع بالعين المجردة التمييز بين ألوان النجوم اللامعة ، ودرجة حرارة شمسنا ذات اللون الأصفر حوالى ٦٠٠٠ درجة .

وما دمنا نرى النجوم بسبب ما نستقبل منها من أضواء فإن هذه الأضواء لا تدل إلا على مواقعها عند صدورها منها وليس على أوضاعها الحالية ، والضوء الذى وصلنا فى زماننا قد قطع مسافته فى آلاف السنين وبالسرعة المعروفة ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر فى الثانية الواحدة أى ما يناهز المائة وتسعين ألف ميل فى الثانية الواحدة (١٨٧,٥٠٠ ميل/ثانية) وذلك بضرب القيمة ٣٠٠,٠٠٠ × ٥/٨) ومن ثم فالنجم يبدو ثابتاً ولذا أطلق عليه النجم الثابت Fixed star وهى تسمية شعبية Popular name . وهذا يفتح الباب أمامنا إلى الاقتباس من المرجع السابق ما عنوانه : مسافات النجوم إذ يقول المرجع مع بعض التصرف كل النجوم بعيدة عنا لدرجة أننا نقيس المسافات إليها بالزمن الذى يستغرقه فى الوصول إلينا بسرعته البالغة ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر فى الثانية أو نحو ١٠٠٠ مليون كيلو متر فى الساعة ، أى أسرع عشرة مليون مرة من السيارة ، ويمكن للضوء بهذه السرعة أن يدور حول الأرض سبع مرات فى ثانية واحدة . وعلى هذا فمسافتنا عن القمر ثانية أو تزيدقليلاً وبين الشمس والأرض ٨ دقائق وبين

الأرض وأقرب نجم وهو المسمى بالأقرب القنطورى حوالى أربع سنوات ونعنى بها السنوات الضوئية وهى - أى السنة الضوئية - التى يقطعها الضوء فى مدة عام . والنجوم الأقرب من عشرين سنة ضوئية لا تزيد على العشرات .

وتقاس المسافات إلى النجوم القريبة عن طريق رصد زاويتين إلى النجم من مكانين بينهما مسافة مناسبة تمثل قاعدة مثلث رأسه النجم وبحل المثلث تستنتج المسافة . والمسافة المناسبة كقاعدة للمثلث فى حالة النجوم القريبة هى مدار قطر الأرض حول الشمس أي برصد النجم فى وقتين بفاصل ستة أشهر ، وكلما زادت مسافة النجم كلما صغرت زاوية رأس المثلث .

وإذا كانت الزاوية المقابلة لنصف قطر مدار الأرض ثانية قوسية ، فإن المسافة بين الأرض والنجم ذات قيمة تعرف بأنها بارسك واحد والبارسك على هذا يعد وحدة قياس لمسافات النجوم ويساوى ٣,٢٦ سنة ضوئية .

واستطراداً مع المرجع المشار إليه والمسمى بالدليل الفلكى للمعلم نرى للنجوم دورة حياة تتمثل فى الشباب والشيخوخة وقبل ذلك الميلاد والطفولة وآخر المطاف موت وفناء ، فالنجوم تبدأ هذه المرحلة من حياتها بانكماش غازات متناثرة وبالانكماش تصير طاقة الوضع طاقة حرارية يشع بعضها خارج جسم النجم ويختزن الباقى فى داخل الكرة الغازية فترفع درجة حرارتها ثم تزداد الكثافة مع تقدم الوقت وتقل نفاذية الغاز وترتفع درجة الحرارة فتصل إلى المليون وعند ذلك تبدأ التفاعلات النووية ويحدث اندماج لكل أربع نويات هيدروجين معطية نواة هليوم ويتحول باقى الكتلة إلى طاقة حسب القانون :

ط = ك س٢

حيث ط الطاقة ، ك الكتلة ، س سرعة الضوء وهذه الطاقة بدورها تعمل على إيجاد ضغط إلى الخارج يعادل الجذب إلى الداخل فيحدث استقرار للنجم لفترة تعتمد على درجة حرارته ولمعانه .

والنجوم اللامعة وإن كانت أكبر كتلة من الشمس إلا أنها أكثر انتاجا وإشعاعا للطاقة ، وتبعث اشعاعها بوفرة (برعونة حسب تعبير المؤلف) تجعلها تستغرق فترات قصيرة تقدر ببضعة آلاف من السنين حتى ينضب معظم الأيدروجين فى القلب بينما يستغرق نجم كالشمس فى نفس المرحلة نحو عشرة بلايين من السنين ، والشمس حالياً فى نصف هذه الفترة تقريباً ، وعلى الجانب الآخر نجد النجوم الأخفت أقل إسرافا فى اشعاعها وتستغرق لنفس المرحلة من التطور نحو خمسين بليونا من الأعوام أو تزيد (ولا أدرى هل فرق الدكتور عياد معد الدليل بين البليون والمليار أو ساوى بينهما) . وبإنتهاء مرحلة تحول الهيدروجين إلى هليوم فى القلب يتجاوز النجم شبابه الذى يسلمه إلى شيخوخة تتوقف على كتلته .. (وللمزيد من المعلومات أنظر ص ١٣ من المرجع إياه) .

الشمس نجم مضيء :

إنطلاقاً من قوله تعالى : ﴿ هو الذي جعل الشمس ضياء ﴾ ، واستشعاراً لطاقتها التى جعل الله سببا لحياتنا وبدونها لا تقوم الحياة أبداً نقول بأن طاقة الشمس كما هو معلوم لدينا – أحد العمد والأساسيات التى يقوم عليها التمثيل الضوئى ونمو النباتات التى عليه تحيا الحيوانات وعليهما يحيا الإنسان .

وهذا الضوء وهذه الطاقة يسير الله بهما الأمور فى المحيطات والجو وعلى اليابسة وما ينتج عن ذلك كله تسخين وتبريد وتقليب ورياح تزجى سحابا وتخفف من غلواء التلوث الذى صنعه الإنسان بنفسه لنفسه فصار وبالاً عليه ، كما أن هذه الطاقة تغير من شكل الأرض حتى دعت إدوار سوس عالم الجيومورفولوجيا أن يقول إن الأرض تطالع الشمس كل يوم بوجه جديد بسبب التعرية التى تحدث لها .

ومع هذا التعمير وبعث الحياة تدمير يكاد يعصف بنا لولا لطف الله الذى يهيىء لنا طبقة الأوزون كى تحيط بالأرض على ارتفاع من ١٨ إلى ٣٥ كيلو متر لتمتص الاشعاعات الضارة والفتاكة التى تهلك الحرث والنسل ولكن الإنسان يقدم على الانتحار بثقبة وتخريمه وصدق الله القائل فى سورة الروم : ﴿ ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون (٤١) ﴾ (صدق الله العظيم) .

وأحيلك يا أخى القارىء إلى الفصل السادس من المرجع المشار إليه لمزيد من المعلومات عن الشمس وحركتها ودورانها حول محورها وتركيبها وطاقتها وغلافها الجوى .

إلا أنه لا يفوتنى أن أحدث؛ عن كسوفها الذى ينجم عن وقوع القمر بينها وبين الأرض ، وعلى حسب قطره الذى يقل عن قطر الشمس بمقدار أربعمائة مرة وعلى حسب بعده النسبى عن أى من الشمس والأرض يكون الكسوف كلياً أو جزئياً أو حلقياً .

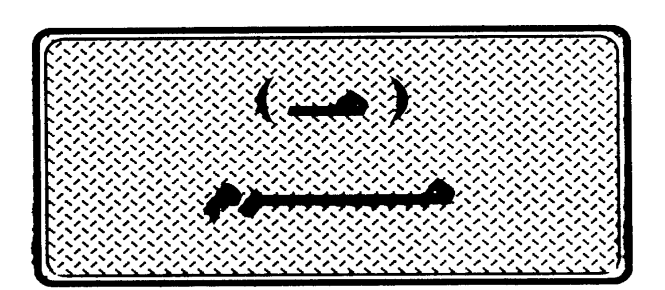
وللكسوف مـزايا وفوائد : ﴿ ربنا ما خلقت هذا باطلا .. [٩١] ﴾ سورة آل عمران (صدق الله العظيم) .

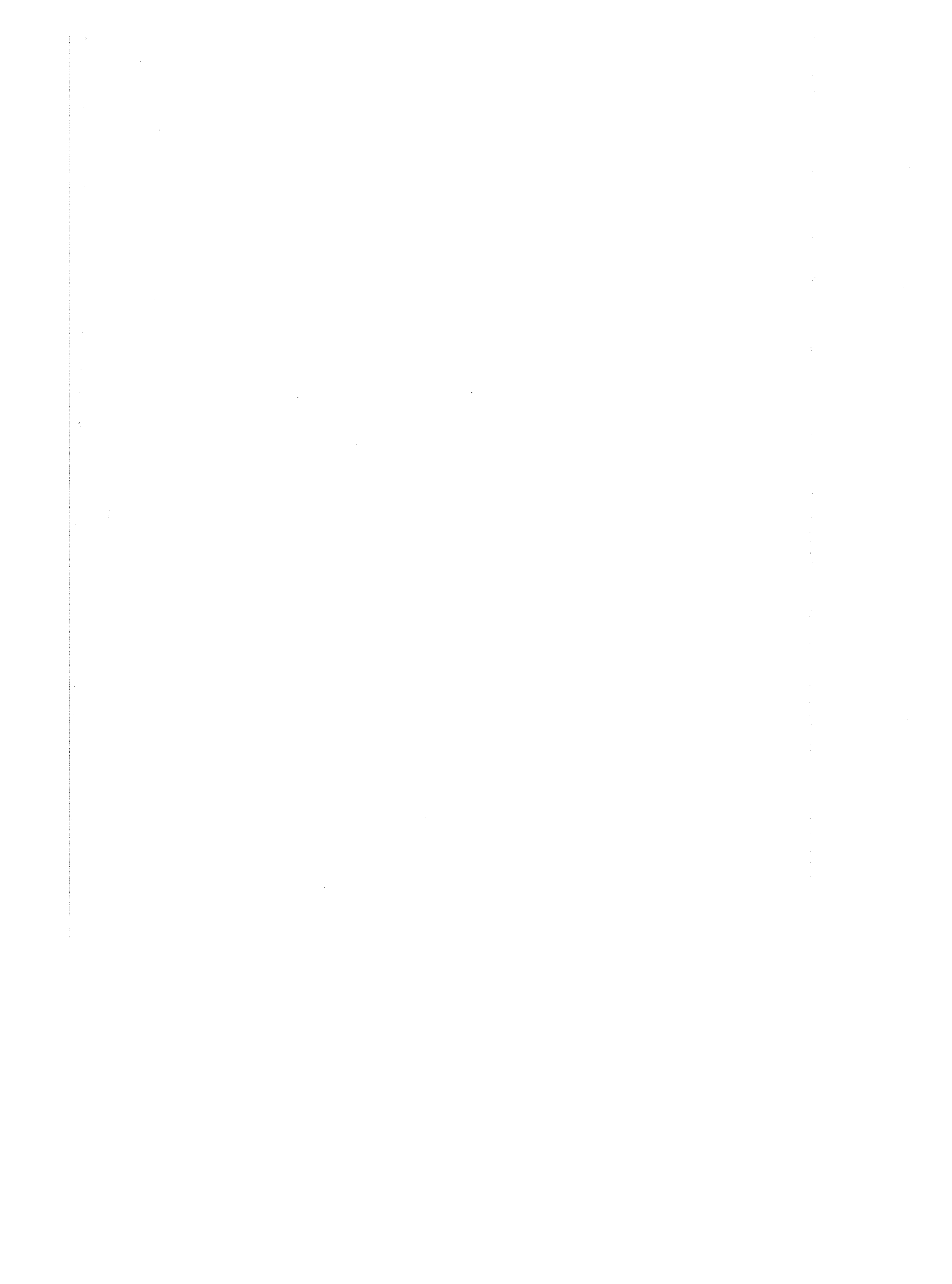
ففى عتمة السماء تمكين للرائين والراصدين من قياس مواقع النجوم القريبة من قرص الشمس بسبب اختفاء ضوئها الشديد الذى يمنع فى العادة من رؤية الظواهر الأخرى الأقل ضوءاً .

مصطلحات نجمية : وهذه المصطلحات مستقاة من قاموس المورد نورد بعضها كما يلى : محكمة إنجليزية إلغيت عام ١٦٤١ اشتهرت بمحاكماتها السرية الاعتباطية الظالمة Star - Chamber ، ومنها سرى أو اعتباطى أو ظالم (نفس الاصطلاح).

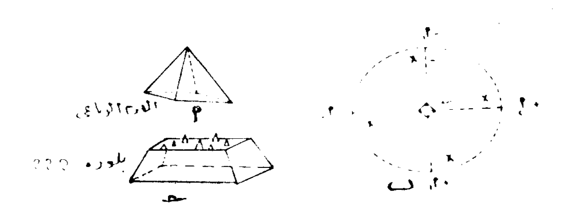
منحوس – سيئ الطالع Star - Crossed ، النجمية (كون الممثل نجماً لامعاً) Stardom ، الغبار النجمى (أ) كتل من النجوم متناهية الصغر وكأنها ذرات غبار ، (ب) دقائق من المادة تتساقط من الفضاء إلى الأرض Star dust ، نجم البحر – قنديل البحر Star fish ، الزهرة النجمية (وهى بنية ذات زهرات خماسية نجمية الشكل Star flower ، يحدق إلى النجوم أو يستغرق فى أحلام اليقظة Stargaze ، العشب النجمى (عشب ذو زهرات نجمية الشكل) Star grass ، نجيم وتقال أيضاً للممثلة الناشئة فى السينما تهيأ لأدوار البطولة Starlet ، مع مصطلحات أخرى فى المورد وفى غيره .

* * * * *


(ص)
صم



(هـ) هــرم



شكل (١)

(أ) المعني ، (ب) الذات

(أ) أقصى الكبر ، وفى الحديث الشريف : « ترك العشاء مهرمة أى مظنة للهرم » ويعقب القتيبى على هذا بقوله : هذه الكلمة جارية على ألسنة الناس ، ثم قال : ولست أدرى أرسول الله صلى الله عليه وسلم ابتدأها أم كانت تقال قبله . كما أنه صلى الله عليه وسلم قال : « إن الله لم يضع داء إلا وضع له دواء إلا الهرم » أى الكبر إذ جعل الهرم داء تشبيها به لأن الموت يتعقبه كالأدواء ويقال فلان يتهارم : يرى من نفسه أنه هرم ، وابن هرمة آخر ولد الشيخ والعجوز . (انظر قاموس لسان العرب) .

(ب) الشكل الهندسى المعروف المحدد بأسطح مستوية يطلق عليه علماء علم البلورات Crystatallogrphy أوجه Faces ، وهذه الأوجه لكى تكون شكلا يجب أن تكون متساوية فى المساحة ومتماثلة فى أبعادها وتقاطعاتها مع محادر البلورة التى تحتوى على هذا الشكل ، وقبل الحديث عن الهرم كشكل يجدر التنبيه إلى أن البلورات مقسمة إلى نظم Systems وكل نظام إلى طائفة (صف) Class وكل طائفة إلى أشكال ، وقد اختلف علماء البلورات فى عدد النظم فمنهم من قال بأنه سبعة والآخرون قسموا البلورات إلى ستة نظم فقط على أساس أن نظام السداسى يضم شعبتى الثلاثى والسداسى بينما الأول يعتبر كل شعبة نظاما مستقلا وهذا هو الرأى الغالب .

وهذه النظم هى :

١ - نظام المكعب (متساوى القياسات) (Isometric) Cubic

٢ - نظام الرباعى Tetragonal

٣ - نظام السداسى Hexagonal

٤ - نظام الثلاثى Trigonal

٥ - نظام المعنى القائم Orthorhombic

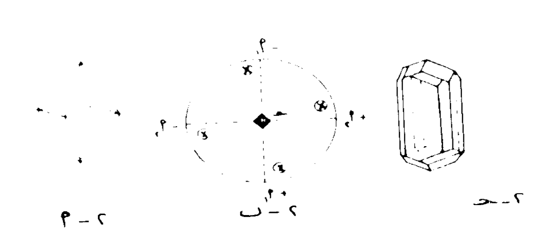
٦ - نظام أحادى الميل Monoclinoc

٧ - نظام ثلاثى الميل (الميول الثلاثة) Triclinic

ويشتمل الأول على خمس طوائف ليس من بينها الهرم ، أما النظام الثانى فيشتمل على سبع طوائف يحتل اسم الهرم أربعة منها وهى :

(أ) طائفة الهرم الرباعى Tetragonal pyramidal class .

(ب) طائفة الهرم الرباعى المنعكس Tetrtroagonal bipyramidal .



شكل (٢)

(جـ) الهرم الرباعى المزدوج Ditetragonal pyramidal .

(د) الهـرم المنعكس الرباعى المزدوج Ditetragonal bipyramidal ، وهذا ينطبق تماما على طائفة السداسى مع استبداله بالرباعى أى تكون الطوائف المشتملة على الهرم السداسى بأنواعه هى على الترتيب :

(أ) الهرم السداسى Hexagonal Pyramidal .

(ب) الهرم السداسى المنعكس Hexagonal Pyramidal .

(جـ) الهرم السداسى المزدوج Dihexagonal Pyramidal .

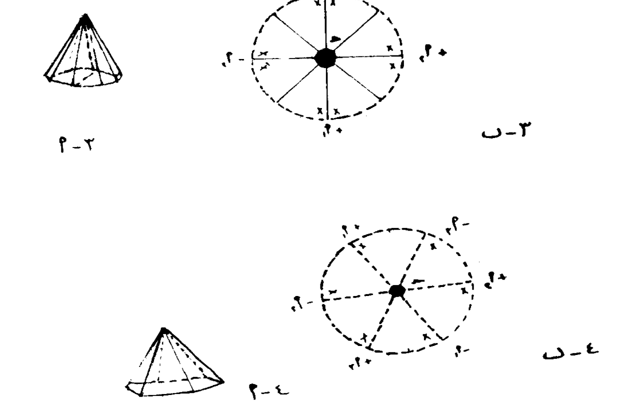
(د) وأخيـراً الهـرم المنعكس السـداسـي المزدوج Dihexagonal bipyramidol وما ينطبق على السداسى ينطبق على الثلاثى أيضاً أى أن هناك أربع طوائف ضمن نظام الثلاثى مشتملة على الهرم بأنواعه وهى :

(أ) الهرم الثلاثى Trigonal Pyramidal .

(ب) الهرم الثلاثى المنعكس Trigonal bipyramidal .

(جـ) الهرم الثلاثى المزدوج Ditrigonal pyraidal .

(د) وأخيراً الهرم المنعكس الثلاثى المزدوج Ditrigonal bipyramidal وسترى أنه يتبع نظام السداسى لا الثلاثى . وفى نظام المعين القائم طائفتان إحداهما الهرم المعينى القائم Orthorhombic pyraidal ، والثانية الهرم المنعكس المعين القائم Orihombic bipyramidal ولا يمثل الشكل الهرمى فى أى من طوائف أحادى الميل أو ثلاثى الميل ، وإذاً فالأشكال الهرمية الكاملة لها وجود فى نظم الرباعى والسداسى والثلاثى والمعينى القائم ولها نظير فى نظام المكعب (متساوى القياسات) ولكنه حالة خاصة وهو ثمانى الأوجه وقد سبق الحديث عنه فى العدد ٨١ - نوفمبر ١٩٨٢ من مجلة العلم وكان موضوع الموسوعة لهذا العدد . وهناك أيها القارىء الكريم تعريف بما سبق الإشارة إليه من أشكال هرمية الشكل .



شكل (٣) ، (٤)

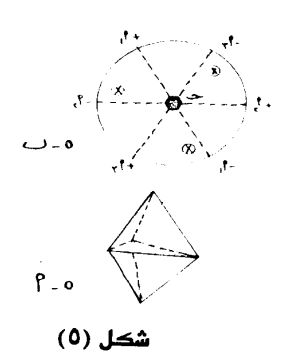
أولا - الأشكال الهرمية في طوائف نظام الرباعي :

الذى يميز هذا النظام هو المحور الرباعى التماثلى دورانيا كان أو دورانيا وانقلابيا معا (للتعريف بالمحور الدورانى الإنقلابى أنظر العدد ٧٧ يوليو ١٩٨٢ من مجلة العلم فى باب الموسوعة عن الياقوت) . ففى الطائفة الأولى من الهرم الرباعى . حيث التماثل أقل ما يمكن فى النظام كله يقتصر التماثل على المحور الرباعى الدورانى وهو المحور الذى عندما تدور البلورة حوله يتكرر كل وضع أربع مرات ويمثل الشكل الهرمى الشكل العام لهذه الطائفة ويتكون من أربعة أوجه ويمثله المعدن ولفينات Wulfenite وتركيبه الكيميائى مولبدات

الرصـــاص $P_6M_0O_2$ الذى ســـمى تخليداً لعـــالم المعـــادن الاســـتـرالـى وولفن F-Wulifen والشكل العام هو أحد الأشكال السبعة فى أى من الطوائف الاثنين والثلاثين التى يتألف منها النظم السبعة التى ورد ذكرها سلفا ويعرف الشكل العام بأنه الشكل الذى يحتوى على أكبر عدد من الأوجه بالنسبة لأى شكل آخر فى الطائفة ذاتها كما أن تقاطعات أى من أوجهه فى المحاور البلورية تشمل المحاور جميعا فلا توازى أيا منها وهذا يتضح من الشكل رقم (١ ب) حيث المسقط الاستروبوجرافى للبلورة التى بالشكل رقم (١ أ) وهذا المسقط الاستريوجرافى هو مسقط أفقى إذا اعتبرنا أن البلورة تقع فى مركز كرة بحيث ينطبق المركزان (للبلورة والكرة) ويكون هذا المسقط قاطعا للمركزين ويلاحظ فيه ما يلى :

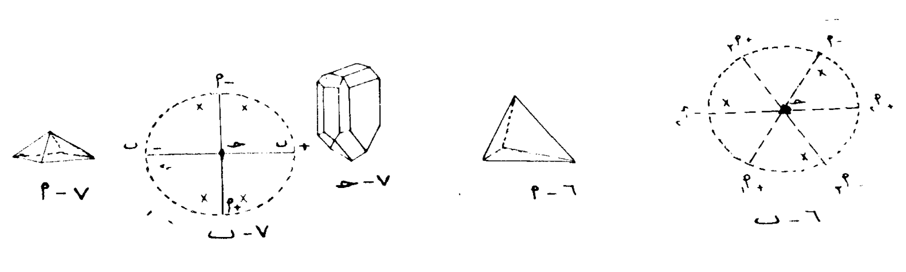
أولاً : لا تماثل فيه إلا لمحور رباعى هو محور البلورة جـ ولا يكون إلا رأسيا .

ثانيًا : المحاور الثلاثة للبلورة متعامدة وهى أ١ ، أ٢ وهما متساويان فى الطول أما المحور جـ فطوله مختلف عنهما .



شكل (٥)

ثالثاً : عدم وقوع أى من الأوجه الأربعة المشار إليها بالرمز × على الدائرة الأفقية يدل على أن هذه الوجوه لا توازى المحور جـ بل تقطعه وهذا شرط أساسى فى الهرم بمعنى أن الهرم عبارة عن شكل من مواصفاته أن أوجهه تقطع المحور جـ فى مسافة غير ما لا نهاية والشكل (١ جـ) يعطى انطباعا عن الهيئة البلورية لمعدن الوولفينت .



شكل (٦) ، (٧)

ومثال أخر للشكل الهرمى من طائفة الرباعى المشار إليها هو الهرم الرباعى المنعكس وهو شكل ذو ثمانية أوجه أربعة منها أعلى مستوى الاسقاط والأربعة الأخرى أسفله ولذلك كان هذا المستوى تماثليا فهو إذا أى هذا الهرم (أنظر شكل ٢ أ) يتسم بتماثله الزائد عن سابقة بمستوى تماثلى أفقى (أنظر الشكل ٢ ب) والبلورة المعبرة عن الهرم المنعكس الرباعى بلورة مركبة من أشكال أخرى تضاف إلى الشكل المذكور لتعطى مثالا لمعدن السكابوليت Scapolite ، ويلاحظ أن اسم المعدن مشتق من الأغريقية Scap للإشارة إلى الهيئة البلورية المنشورية (أنظر الشكل رقم ٢ - جـ) . ويدل على المستوى

التماثلي الأفقي للبلورة ما نراه في المسقط الاستريوجرافي في شكل (٢ ب) وفيه :

أولاً : محيط الدائرة خط متصل وليس منقوطا كما في شكل (١ ب) .

ثانيًا : كل وجه للبلورة يقابله وجة آخر مماثل له تماما إحدهما أعلى المستوى والآخر أسفله .

ثالثًا : كل وضع في البلورة يتكرر كل ٩٠° ولذلك يوجد محور تماثلي رباعي يحتل المحور جـ للبلورة .

أما المثال الثالث للشكل الهرمي في طائفة من طوائف الرباعي فهو الهرم الرباعي المزدوج والفرق بينه وبين الرباعي المنعكس أن الشكلين يتفقان في عدد الأوجه (كل منهما ثمانية أوجه) لكن الرباعي المنعكس تتضاعف أوجهه الأربعة بسبب مستوى التماثل الأفقي بينما تتضاعف أوجه الرباعي المزدوج بسبب أربعة مستويات تماثلية راسية (أنظر الشكل العام للبلورة ٣ - أ والمسقط الاستريوجرافي لها ٣ - ب)

وإذا تجمعت (اجتمعت) مستويات التماثل السالفة الذكر في شكل واحد نتج عن ذلك عناصر تماثلية أخرى هي أربعة محاور ثنائية لو دارت حولها البلورة يتكرر أي وضع فيها مرتين وذلك بالاضافة إلى المحور الرباعي التماثلي ولهذا تتكون البلورة من عدد من الأوجه مقدارها ١٦ ثمانية منها أعلى مستوى التماثل الأفقي وثمانية أخرى أسفله .

ومن النظم الأخرى الباقية تختار الطوائف ذات التماثل الأدنى أى الأقل وقد اقمت هذا الاختيار لسببين : الأول أن الأشكال المختارة غير معقدة ، والثانى أن التماثل الأقل يوحى بنشاط عال من الوجهة الكهربية والضوئية وسائر الخصائص الفيزيائية مما يجعلها أكثر صلاحية للاستخدامات العملية المختلفة . وهذه الطوائف هى :

من نظام السداسى : طائفة الهرم السداسى . ومثالها الشكل السداسى الهرمى شكل (٤ - أ) ومسقطها الاستريوجرافى يمثله الشكل (٤ ب) .

أما طائفة الهرم الثلاثى المزدوج (المنعكس) Trigonal bipyramidal فليس يتبع نظام الثلاثى كما هو وارد فى اسم هذه الطائفة ولكنه يتبع نظام السداسى لأن المحور جـ يمثل محوراً سداسياً وإن لم يكن دورانيا فقط ولكنه دورانى وانقلابى معا لأن الحركة الدورانية مصاحبة لحركة انقلابية عبر مركز البلورة . وهاتان الحركتان المجتمعتان للبلورة حول هذا المحور فى هيئة دوران يزامنه انقلاب عبر المركز يجعل هذا المحور مساويا لعنصرين تماثليين إحدهما خطى وهو محور ثلاثى يحتل موضع المحور الرأسى للبلورة جـ ويكون محوراً دورانياً بحتا خاليا من أى انقلابى يصاحبه ولكنه يتعامد على مستوى تماثلى أفقى (أنظر الشكل ٥ - أ) الموضح لهيئة الهرم الثلاثى المنعكس والشكل (٥ - ب) المبين للمسقط الاستريوجرافى للبلورة ذاتها .

ومن نظام الثلاثى طائفة الهرم الثلاثى وشكله العام هو الهرم الثلاثى الذى يحتاج لكى يكون بلورة اضافة شكل آخر له من وجه واحد هو البيديون Pedion ذلك لأن أقل شكل يقفل الفراغ بذاته لابد من احتوائه على أربعة أوجه والهرم

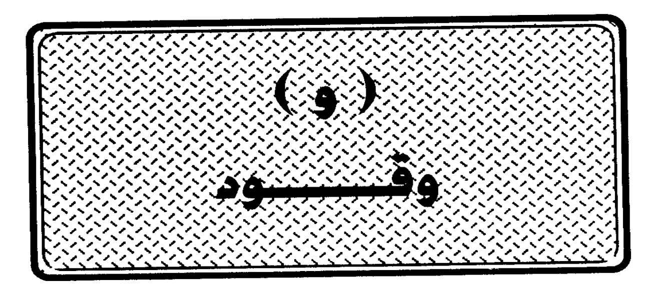
الثلاثى مكون من ثلاثة فقط . (أنظر الشكل ٦ - أ) وطائفة الهرم الثلاثى هى أقل طوائف النظام الثلاثى تماثلا (أنظر الشكل ٦ - ب) .

ومن نظام المعين القائم طائفتان ينتمى إليهما شكل الهرم فأما الطائفة الأولى فهى طائفة الهرم المنعكس المعين القائم ، والشكل العام لهذه الطائفة يتكون من ثمانية أوجه وهو شكل مقفل أى يقفل الفراغ بذاته دون الحاجة إلى اضافة شكل أو أشكال أخرى إليه لاستيفاء شرط أقفال الفراغ . وهذا الشكل ينتمى إلى الطائفة الأكثر تماثلا فى النظام كله Holosymmetric ، وأما الطائفة الأخرى فتمثل الطائفة الأقل تماثلا فى هذا النظام وهى طائفة الهرم المعين القائم Orthorhombic pyramidal class ويمثل المحور جـ محوراً تماثليا ثنائيا وهو أيضاً خط تقاطع مستويين تماثليين رأسيين متعامدين على بعضهما البعض فأما الأول فيحتوى على المحور أ ، والمحور جـ وأما الثانى فيحتوى على المحورين ب ، جـ أنظر الشكل رقم (٧) كما أن هذا الشكل لابد له من شكل أخر لكى يقفل الفراغ بذاته برغم أن عدد أوجهه أربعة وهذا العدد لا يجوز أن يحتوى الشكل على أقل منه ليقفل الفراغ إلا أن أربعة أوجه أو حتى ١٢ وجها يتكون منها شكل واحد غير ملزمة لاقفال الشكل بذاته لهذا الفراغ أنظر الشكل الهرمى المعين القائم شكل (٧ - أ) ومسقطه الاستريوجرافى شكل (٧ - ب) والبلورة هذه تتمثل فى معدنين هما من أندر المعادن التى تتبلر تبعا لهذه الطائفة وأكثرها شيوعا بالنسبة لها وهما معدن الهيمورفيت Hemimorphite شكل (٧ - جـ) والمسمى بهذا الاسم نظراً لعدم تماثل البلورة بالنسبة لطرفى المعدن أما الآخر فهو البرترانادايت Bertrandite .

حجم الهرم : يقدر حجمه بمقدار $\frac{١}{٣}$ مساحة القاعدة × الارتفاع وتختلف قاعدة الهرم باختلاف الشكل ، أما المساحة فهى مجموع مساحات الأوجه المكونة له .

أما لماذا اختار القدماء المصريون (قدماء المصريين) شكل الهرم ليكون مثوى لهم فربما لأن خبرتهم بالشكل الانسيابى فى مقاومة عوامل التعرية كانت السبب فى ذلك ولئن كان هذا سبباً واحداً فإنه ليس بالأوحد .

* * * * *


(و)
وقـــود

(و) وقود حفرى

الوقود : الحطب إذ يقال : ما أجود هذا الوقود للحطب ، وقد جاء فى القرآن الكريم ﴿ أولئك هم وقود النار ﴾ (سورة آل عمران) ، والوقد نفس النار ، وقد تكون بمعنى المصدر ، استمع إلى قوله تعالى فى سورة البروج ﴿ النار ذات الوقود ﴾ ، وقوله فى اكثر من موضع ﴿ وقودها الناس والحجارة ﴾ وجاء عن الليث : أن الوقود ما ترى من لهب النار . والموضع موقد ، على وزن مجلس والموقدة : الهاتجة قال تعالى : ﴿ نار الله الموقدة ﴾ . وتوقد تلألأ : قال تعالى فى سورة النور ﴿ يوقد من شجرة مباركة زيتونة ﴾ . فمن قرأ يوقد بالتذكير وهم نافع المدنى وحفص الكوفى وابن عامر الشامى فإنما يقصدون المصباح ومن قرأ توقد بالتأنيث وهم شعبة وحمزة والكسائى وخلف الكوفيون فإنما ذهبوا إلى أنها الزجاجة وأما الباقون وهم ابن كثير المكى وأبو عمرو ويعقوب البصريان وأبو جعفر المدنى فقراءتهم تَوَقَّد ، ولليث رأى فى ذلك فهو القائل بأن من قرأ توقد فإنما يعنى تتوقد ويرجحاه إلى الزجاجة ومن قرأ يوقد أخرجه على تذكير النور ، ومن قرأ توقد فعلى معنى النار أنها توقد من شجرة .

ولئن قيل أن الوقود هو مصدر الطاقة فإن ذلك سيجرنا إلى الحديث عن الطعام الذى نأكل وهذا ما لا نقصد وإذا فسنحصر الكلام عن المواد التى تضرم

باستخدامها النار ومنها الوقود الحفرى (الذى سنقصر الحديث هنا عنه) وقد يسمى بالمعدنى Mineral ولكن الأول أصح وسمى بالحفرى لأنه تكون عبر ملايين السنين بما ترك الإحياء قبل الفناء ومنه الفحم والغاز والنفط وترجح التسمية بالحفرى على المعدنى لأن للمعدن خصائص منها أنه جسم صلب تكون بطريقة طبيعية من مادة غير عضوية وله نسق داخلى محدد وتركيب كيميائي معين ، وإذا طبقنا هذه الخصائص على مكونات الوقود وجدناها تختلف اختلافا كبيراً إن لم يكن اختلافا كلياً عن المواد التى لها الخصائص سالفة الذكر ، ومع ذلك فلا يزال الكثيرون يتبنون تسميتها بالوقود المعدنى الذى هو أهم المصادر المعدنية فهى الأساس للحصول على الحرارة Heat والقدرة Power وفى تشذيب الفلزات (تنقيتها من الشوائب (Metal Rfining) وهى مصدر لكثير من الكيماويات ذات الفائدة وللمخصبات النيتروجينية Nitrogen Feitilizers وأكثر من نصف الوظائف والمهام الجيولوجية تقوم على دراسته والعكوف على استكشافه والبحث عنه .

وتقوم الثروة الصناعية على الفحم الذى لا يزال يعد الوقود الأساسى برغم أن النفط ينحيه Displaces it فى مجال النقل ، أما الغاز الطبيعى فيشن عليه غزوا ضخما Huge Inroads وهو ومعه البترول – من المواد الاستراتيجية تلك التى تلزم للاستخدامات الأساسية فى الأغراض الحربية وهى طارئة حيث يكون تدبير Procurement كميات أو نوعيات ملائمة Adequate أو حتى الوقت الملائم مبعث شك كبير من مصدر التزويد . والفحم صخر أسود بنى إلى أسود قابل للاحتراق Combustible ويكون طبقات Beds متراوحة Ranging

من جزء من البوصة إلى اقدام عدة فى سمكها متداخلا فى طبقات Interstratified الطين الصفحى Shales والحجر الرملى Sandstones وصخور رسوبية أخرى كما فى الشكل رقم (١) ، وقد يحتوى تتابع منفرد Simgle Sequence من الطبقات Strata على العديد من راقات Seams الفحم ، وتحتوى الطبقات الحاملة للفحم Cool Seems على تبادلات Alternatioms من طبقات بحرية Marine ولا يمر به لا بحرية Nonmarine وتوجد راقات الفحم فى الطبقات اللابحرية من القطاع وبها دلائل Evidences بأنها هى ذاتها من أصل لا بحرى وتتكون أساسا وفى الأغلب من بقايا متغيرة مفلطحة (مبططة) Flattened ومنضغطة Compressot لنباتات ارضية Land Dwelling من اخشاب ولحاء Bark وجذور وأوراق وبذور Spores amd seeds .



راقات من الفحم من نوع اللجنيت متداخلة في طبقات
من الطين الصفحي والحجر الجيري وغيرهما من الصخور الرسوبية

رتبة الفحم Coal rank : يبدو أن الفحم تكون أساسا من بقايا نباتية تراكمت فى المستنقعات فهناك مجموعات متصلة Continuous series ومستمرة من خث بنى (والخث Peat نسيج نباتى نصف متفحم يتكون بتحلل النباتات تحللا جزئياً فى الماء يتضح فى اشتماله على بقايا نباتات تحورت تحورا بسيطا إلى نوع صلد أسود لماع Glistening من الفحم لا يرى فيه بقايا نباتية ويتعرف عليها Recognizable والأعضاء الأساسيون فى مجموعة الفحم نذكر منهم :

* **الخث** : ولا يعتبر فحما لما سبق ذكره (نصف متفحم) وبعملية انضغاط وتسخين قليل خلال الدفن يتحول الخث إلى الفحم الأسود المتعارف عليه .

* **اللجنيت** (ضرب من الفحم الحجرى) Ligmite وهو فحم بنى إلى بنى أسود وهو مفتقر إلى التماس إلى متوسط من الوجهة التماسكية يتجوى Wearhers بسرعة أى يتأثر بعوامل التجوية بدرجة كبيرة وتظهر فيها بقايا النباتات .

* **الفحم** : شبه (نصف) القارى Subbituminous ولونه أسود وهو ماحى Dull أو شمعى Waxy من حيث اللمعان (التألق Luster) . ومن خصائصه التجوية بسهولة وتخفت فيه بقايا النباتات Faintly shown .

* **الفحم القاري** (الزفتى Bituminous) ، لونه أسود ، كثيف (ذو كثافة عالية) Dense ، وقصيف (سهل التقصيف Brittle) لا يتجوى (لا

يتــأثر بـالعــوامل الجــوية) بســـهــولة ويمـكن رؤية بقــايـا النبــاتات بواسـطة الميكروسكوب ويحـترق بلهب أزرق قـصـيـر الوهـج Bornc with shortblue . flame

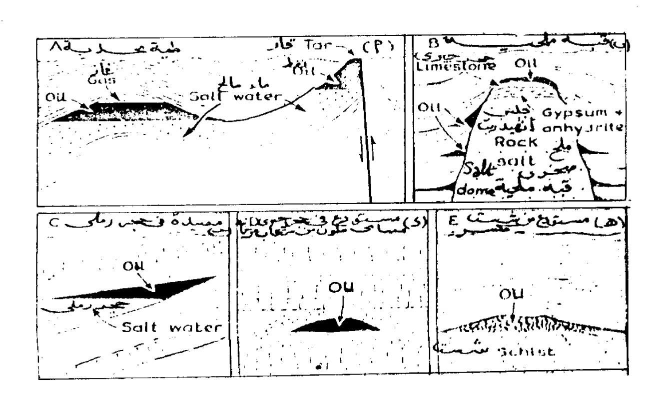
* **فحم الانتراثيت** : Anthracite ، ولونه أسـود صلد زجاجى اللمـعان وهـو أصلد وأرقى أنواع الفـحـم حيث يحتـرق بلا دخان تقـريباً ومن خصـائصه أنه قصيف .

وهذه المجـمـوعة مـرتبة ترتيباً تصـاعديا من حـيث المحـتوى الـكربونى Carbon content وهـى التى تحـدد رتبة الفـحم الجـاف الخـالى من المعـدن Dry mineral free وتنازليا بالنسبة للمتطايرات Volatiles (المواد التى تـتطاير) . هذه المواد المتطايرة لـيست سـوى بخـار مـاء وغـازات هيـدروكـربونيـة تنطلق عند تسـخين الفـحـم بمعـزل عن الهـواء . أما فى الخث فهى مركبـات معقدة Complex conpounds مـن الكربـون والاكســجين والهــيدروجين وهــى تتـأكســد وتبلى Rotaway فى وجود الهواء فهى تسلم Yield أساساً ماء وثانى اكسيد الكربون أما إذا اسـتبـعد Excluded الهـواء بالدفـن الجـيـولوجى فـإن مـا يـسـلم من مـواد تتـحول ببطء إلى مـواد صلبة عديدة ومنهـا عناصـر كربونيـة سـواء دقيـقة تميـز الفــحم من الخث كلمــا ازدادت نســبة Proportion العناصــر (الـثـابتة Fixed) الكربونية على حساب المواد المتطايرة كانت رتبة الفحم أعلى وهـذا ما أشـرنا إليه سابقـا وكثيـر من فحم الانثـراسيت والفحم الـقارى ينتمى إلى العنصـر الكربونى Carboniferous age وقـد اكتشـف الفـحم بمنطقة المغـارة بوسـط سـيناء قـبل

عدوان ١٩٦٧ بقليل ، وكان وجوده فى أوروبا وأمريكا الشمالية سببا فى تقدمها وسيادتها فى المجال الصناعى .

النفط والغاز :

وربطهما معا فى عنوان واحد يوحى بتواجدها فى ظروف واحدة أو مماثلة وهذا صحيح ، أما التجمع أو التراكم الاقتصادى لهما فيتطلب شروطاً جيولوجية خاصة وغالبا ما تكون قاصرة على الصخور الرسوبية حتى أن طرق الكشف عن الصخور القاعية المعقدة الممثلة لباقى الصخور استثناء من الصخور الرسوبية



بنيات صالحة لتراكم النفط والغاز بشكل اقتصادي

تخدم أساسا تحديد سمك الصخور الرسوبية إذ ان عمق الصخور القاعية (النارية والمتحولة) تمثل سمك الصخور الرسوبية فإن وجدت القاعية على أعماق ضحلة - كان سمك الرسوبية قليلاً إلا إذا كانت القاعية مجرد انبثاقات أو طفوح Eruptions أو اندسات Intrusions ويطلق على المناطق الانتاجية بركا أو أحواضا بترولية Pools برغم أن النفط والغاز يملآن (يشغلان) المسام Pores بين الحبيبات ومثل ذلك المياه الأرضية Ground water وهناك متطلبات أربعة لتكون البرك النفطية Oil Poole أولها الصخر المصدر Source .

ثانيها : الصخر المستودع المنفذ Permeable reservoir ومنه يستمد النفط ما يسمح بالحفر لاستخراجه .

ثالثها : طاقية صخرية غير منفذة Impermeable cop حتى لا يتسرب هباء فيكون ذلك بمثابة مصيدة Trap .

رابعها : البنيات التركيبية الصالحة Favourable shuctures وهى التى تسمح للطاقية الصخرية باستبقاء Retaining النفط تحت الأرض (انظر الشكل رقم ٢) .

فبالنسبة للمتطلب الأول فالعقيدة السائدة لدى الچيولوچيين أن النفط منشؤه فى الصخور الرسوبية وكل البرك النفطية على وجه التقريب فى الصخور الرسوبية أما النادر الذى لا حكم له كما حدث ايديسون فيلد Edison field فان النفط يهاجر Migrates من الحجر الجيرى المجاور الحامل للنفط . ومعظم البرك منفصلة عن أقرب صخور نارية أو متحولة بعدد من آلاف الأقدام من الصخور الرسوبية الفارغة Barren وهى التى لا تحتوى اثاراً من النفط .

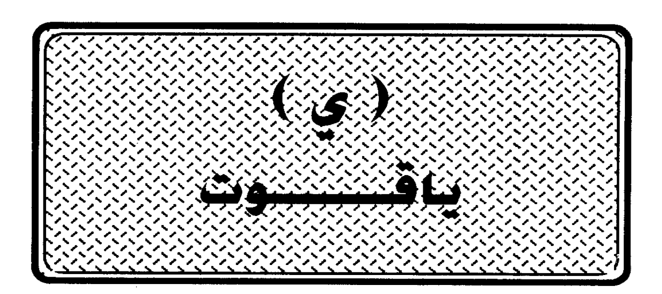
أما الملامح الرئيسية للمستودع فاتصال الفراغات أو المسام حيث يسمح

ذلك بمرور الموائع Fluids ومن ثم فان النفاذ به هى أهم الخصائص ولذلك فمعظم صخور المستودع من الحجر الرملى لأنها مسامية ومنفذة ويساعد على النفاذية وجود الكسور Fractures والفروج Fissuyes .

وثالث المتطلبات الطاقية الصخرية التى تعمل على عدم تسرب النفط والغاز ولذا فهى غير منفذة ومن أمثلة ذلك صخور الطين الصفحى Shales والحجر الجيرى غير المنفذ ، وقد تكون الطاقية من الاسفلت المتخلف اثر هروب النفط وتبخره ونظرا لان شغل الفراغات بالنفط والغاز أندر من شغلها بالماء فان ذلك يتطلب بنيات صالحة ومهيئة لذلك حيث يكون النفط والغاز فوق الماء لخفتهما ومن هنا فوجودهما أسفل الطاقية مباشرة ومعظم الحقول البترولية تمتد على طول قمم الطيات المحدبة الممدودة المطولة Crests of elongate anticlinal folds أو القبات الملحية Salt domes (انظر شكل ٢) .

أما خريطة توزيع البترول فى العالم فقد أفاء الله بفضله علينا وفرته فى منطقتنا العربية وفى الشرق الأوسط حتى تبوأت مركزاً مرموقاً فى العالم من الوجهة الاقتصادية برغم صغر حجمها جغرافياً وبقى أن نشكر الله بوضعها فى موضعها ونكف عن اهدارها بالسفه تارة وباندلاع الحروب والشحناء فيما بيننا تارة أخرى ، ثم ماذا علينا لو احتفظنا بنذر منه لاستهلاكه المحلى كوقود وصنعنا الباقى ليدر علينا عشر أمثاله أو أكثر فهاهم الغرب يصورون برميل النفط المستخدم من الوقود وكأنه يشعل كما هائلا من الدولارات أما ما يصنع منه من أدوات منزلية وملبوسات وما يستخدم كإطارات وما يدخل فى تركيب جسم السيارات وغيرها فعائده كثير ولكن لغيرنا .

* * * * *


(ي)
ياقـــوت

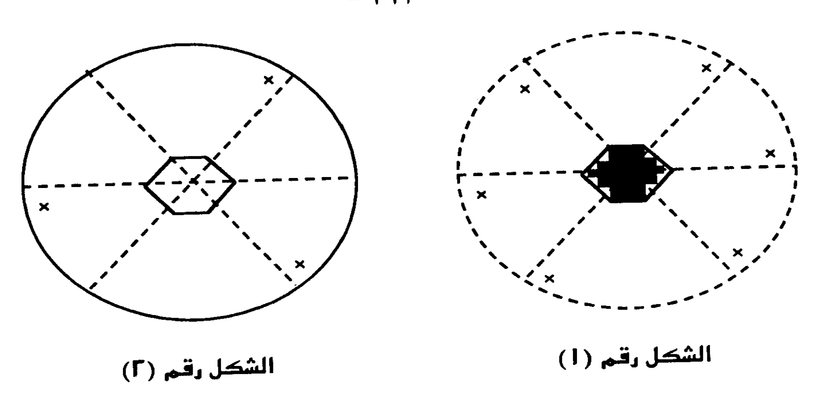
(ى) ياقـــوت

الياقوت أحد الأحجار الكريمة الثلاثة المنصوص عليها فى القرآن الكريم بل هو أقلها ذكرا حيث لم يرد سوى مرة واحدة وفى سورة الرحمن مصاحبا للمرجان نعتا للحور العين الحسان فى جنتى الدرجة الأولى جعلنا الله من أصحابها تفضلا منه وكرما آمين ، قال تعالى : ﴿ كأنهن الياقوت والمرجان ﴾ وصاحب المرجان اللؤلؤ فى نفس السورة إشارة إلى مصدرهما ، قال تعالى : ﴿ يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان ﴾ . أما اللؤلؤ فتردد أكثر من سابقيه الياقوت والمرجان تارة للإشارة إلى المصدر كما سبق ، وأحيانا لتشبيه الحور العين به تقريبا لأذهاننا كما ورد فى سورة الواقعة ﴿ وحور عين كأمثال اللؤلؤ المكنون ﴾ أو الولدان المخلدين به أيضاً كما جاء فى سورة الإنسان ﴿ ويطوف عليهم ولدان مخلدون إذا رأيتهم حسبتهم لؤلؤا منثورًا ﴾ أو نوعا من الحلى يرتديه أهل الجنة وعدنا الله إياها بلا سابقة عذاب ، قال تعالى فى سورة فاطر : ﴿ جنات عدن يدخلونها يحلون فيها من أساور من ذهب ولؤلؤا ولباسهم فيها حرير ﴾ (صدق الله العظيم) .

أحد أنواع الكورندم وهو معدن صلد بل هو أصلدها بعد الألماس أى أنه فى الدرجة الثانية نسبيا لكن من ناحية القيمة المطلقة إذا قدرت صلادة الألماس بما

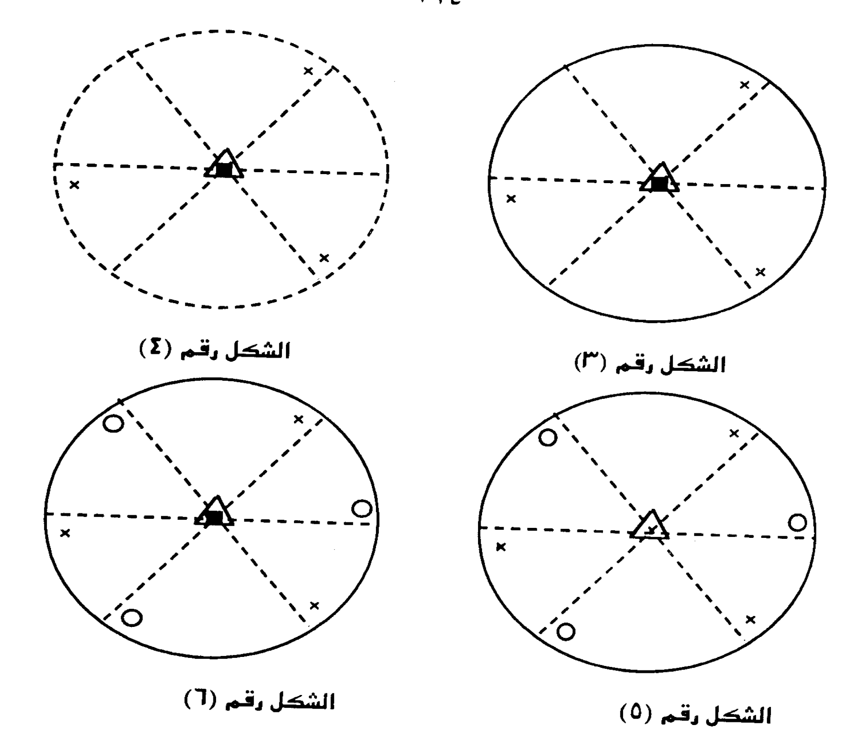
ينوف على الأربعين كانت صلادة الكورندم بأنواعه ٩ فقط . والصلادة هى مقاومة سطح المعدن للخدش وهى خصيصة بالغة الأهمية بالنسبة للأحجار الكريمة بالذات .

وما دام الياقوت نوع من الكورندم فلنذكر خصائصه أو بعضها لأنها تنعكس على الياقوت أيضا ومنها أنه يخضع فى تبلورة لنظام الثلاثى طبقا للتقسيم الذى يفصله عن السداسى فإن عد أحد قسمى نظام السداسى وهما السداسى والثلاثى كما يرى ذلك طائفة من البحاث كان خاضعاً فى تبلوره لنظام السداسى شعبة الثلاثى مجموعة مثلثى الأوجه المزدوج المختلف الأضلاع Hexagcnal system trigonal division ditrigonal scaleno hedral class والفرق بين النظام السداسى والنظام الثلاثى حسب التقسيم الأول أن السداسى هو ما كان محوره الرأسى سداسى التماثل دورانيا كان أو دورانيا وإنقلابيا ولإيضاح ذلك نتصور قطاعا أفقيا ماراً بمركز البلورة أى متعامدا على المحور الرأسى فإن كان هذا المحور تماثليا فإن وضعا ما بالنسبة لهذا المحور يجب أن يتكرر ست مرات أى مرة كل ٦٠° وعلى نفس البعد من المحور هذا إن كان دورانيا فقط كما فى الشكل رقم (١) أما إن كان دورانيا وانقلابيا معا كان تكرارا لوضع بعد ادارته حول المحور كل ستين درجة مع إجراء انقلاب عبر مركز البلورة ومعنى عبر مركز أن الوضع إذا كان أعلى مستوى القطاع الأفقى ويرمز له بالرمز «×» فإنه عقب العبور يكون أسفل مستوى القطاع ورمزه كما فى الشكل رقم (٢) .



الشكل رقم (٢) الشكل رقم (١)

ومن ملاحظة الشكلين السابقين يتبين أن الشكل الثانى وفيه المحور السداسى التماثلى الدورانى والإنقلابى (المرموز إليه بالمسدس المنتظم المفرغ فى مركز القطاع بينما الشكل الأول الذى يمثل محوراً سداسياً دورانيا فقط ورمزه المسدس المنتظم المسود) يبرز نوعا آخر من التماثل فى صورة محور ثلاثى دورانى متعامد على مستوى تماثلى وهو المستوى الأفقى وذلك لأن كل وضع أعلى القطاع يقابله وضع مماثل تماما أسفله وبالتالى فمن الممكن رسم الشكل رقم (٢) بصورة أخرى كما هو واضح فى الشكل رقم (٣) وإذا فبالرغم من أن المحور الرأسى فى شكل (٣) يمثل محوراً ثلاثياً دورانياً وليس سداسياً إلا أنه فى الأصل محور سداسى انقلابى وعلى ذلك فإن هذا القطاع يمثل نظاما سداسيا وليس ثلاثيا أما إذا كان المحور الرأسى ثلاثيا دورانيا أو انقلابيا فإن البلورة التى يمثلها تكون خاضعة لنظام الثلاثى (أو شعبة الثلاثى كما يطلق عليها البعض) أنظر الشكلين رقمى (٤ ، ٥) .



الشكل رقم (٣) الشكل رقم (٤)

الشكل رقم (٥) الشكل رقم (٦)

ملحوظة :
فى أى مـن الأشكال السـبعـة من (١) إلى (٧) والمسـمى كل منهـا استريـوجراما Stereogram يدل الـخـط المتـصـل (مـثـل مـحـيط الدائرة فى شـكل (٣) والـخطوط المنتظمة بين المحورية فى شـكل (٧) على وجود مستوى مماثل أم الخطوط المتقطعة فلا تدل على ذلك .

والفرق بين الشكلين (٤) و (٥) أن المحور الراسى فى (٤) يمثل محوراً دورانيا فقط أما فى شكل (٥) فالمحور الراسى يمثل محورا دورانيا وانقلابيا (ويطلق عليه انقلابى للتسهيل) وبملاحظة الشكل رقم (٥) نجد أن المحور الانقلابى يضيف عنصراً تماثليا آخر هو مركز تماثل عبر المركز لأن هناك وضعا مماثلا عبر المركز وهو أن كل وضع أعلى المستوى الأفقى للقطاع يقابله ويماثله تماما وضع أسفل مستوى القطاع ويكون المحور الانقلابى ذاته محورا دورانيا مضافا إليه مركز تماثل للبلورة ككل ويمكن رسمه كما فى الشكل رقم (٦) ومنه كل وضع متكرر متماثلا بشكله وأبعاده وبعده عن المركز كل ١٢٠° مع وجود مركز تماثل يدل عليه أى أن كل وضع أعلى يقابله وضع مماثل أسفل عبر المركز فإذا أضيف إلى الشكلين (٥) أو (٦) وهما متساويان عناصر تماثلية فى صورة محاور ثنائية ومستويات تماثلية راسية (هذه المحاور الثنائية تكرر الوضع عند دورانه حول المحور كل ١٨٠° وأما المستوى فهو الذى يشبه المرآة بحيث يكون لكل موضع صورة متماثلة تماما أى أن المستوى يعمل كما لو كان مرآة (مستوية) إلا أن صورة الموضع تكون حقيقية) كان القطاع أو المسقط البلورى المتكون ممثلا لبلورة الياقوت والنظامان (أو الشعبتان) السداسى والثلاثى يتفقان فى عدد المحاور إذ أن فى كل ٣ محاور أفقية متساوية وبين كل منها ١٢٠° وهى متعامدة على محور راسى يختلف عنها فى الطول .

والياقوت معدن أحمر اللون قانىء Deep وإن كان الكورندم (الذى أحد أنواعه الياقوت) أبيض اللون أو شفاف إذا كان نقياً . فما سبب حمرة الياقوت ؟

قد يندهش القارىء حين يعلم أن النقاء Purity لا يعد فضيلة فى كل الأحيان فما الألوان الجذابة لهذا الحجر الكريم إلا بسبب آثار طفيفة من الأكاسيد الفلزية فى صورة شوائب مندمجة Incorporated Impurities فى هذا المعدن (أنظر الخصائص المختلفة للمعدن) .

الهيئة البلورية للياقوت : Shape of crystral

تختلف من صنف Variety لآخر وقد يكون الاختلاف بحسب محل وجوده Locality ومثال ذلك الياقوت المستخرج من بورما فإن تبلره يكون على هيئة منشور سداسى ينتهى عند طرفيه بمستوى قاعدى متعامد على أوجه المنشور مع النمو الواضح لأوجه معينة عند الأركان المتبادلة إلا أن هذه الأوجه قد تختفى كليا أو جزئيا فى البلورات ذات الأحجام الكبيرة التى تستخرج من تنجانيقا ومدغشقر أو غالبا ما تكون هذه البلورات معتمة (أنظر الشكل رقم ٨).

طرائف وأساطير عن الياقوت :

من أطرف ما يحكى عنه أنه يحفظ على لابسه عقولهم وأبدانهم لأنه حسب معتقدات بعضهم - يذهب الأفكار الشريرة Evil thoughts ، وبرغم أنهم يعتبرونه مرتبطا بالغضب والانفعال والشهوة Passion إلا أنه يتحكم فى رغبات العشق Amorous desires ويبدد الأبخرة المهلكة Dispet pestilential vapours ، وكان يعتقد أن مثل هذه الحجارة البنية (اليواقيت) تشفى من آلام الحروق وجروحها شريطة ألا تلبس بل تدخل فى الجسم فيمتصها ويصير جزء منه . وتمادوا فى هذا الاعتقاد حتى خيل إليهم أن كل من يلبس الياقوت بإدخاله

تحت الجلد لا تصيبه حربه Spear أو يجرحه سيف Sword ؟ أو بندقية Gun ، وأن هذا الحجر شاهد على مولد شهر يولية Ruby is the natal stone for . july

المقابل الأجنبي لتسمية الياقوت :

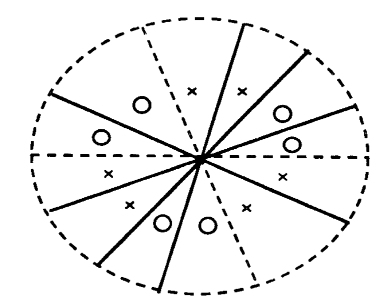
استمد ذلك من خصائصه اللونية فهو مشتق من اللاتينية Ruber بمعنى أحمر وفى اللغتين الفارسية Persian والعبرية Hebrew يوجد نفس الاشتقاق .

أماكن وجوده :

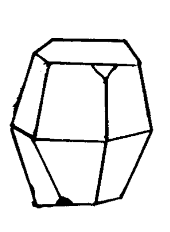
فى بورما حيث يكثر متوسدا Embeding الحجر الجيرى الدولوميتى الحبيبى Granular الذى يرجع أصله إلى الرسوبيات ثم تحولت إلى رخام عندما تماسكت هذه الصخور بفعل المندسات النارية Igneous intrusions وفى سيلان يستخرج ما يسمى بالياقوت السيلانى ولونه وردى بالاضافة إلى تنجانيقا ومدغشقر .

خصائصه المختلفة :

والسبب فى اللون المميز للياقوت دخول آثار من أكسيد الكروميك كر$_{٢}$ أ$_{٣}$ ليحل محل أكسيد الألومنيوم لو$_{٢}$ أ$_{٣}$ بنسبة ٤٪ وهذا الإحلال متوازن شكليا Isomorphous replacement أما دخول أكسيد الحديديك ح$_{٢}$ أ$_{٣}$ فإنه يحور الصبغة Modifies the tint فيكون الياقوت ذا لون بنى وهذه هى الأنواع المستخرجة من سيام أما ما يستخرج من بورما فلونه كدم الحمام Pigeons blood . وتقدر الكثافة الطبيعية بنحو ٤ جم / سم^{٢} (٣,٩٩٧) .



الشكل رقم (٧)



الشكل رقم (٨)

أنظر الشكل رقم (٧) .

الرمز : تمثل محوراً دورانياً ثنائياً .

الخطوط المتصلة تمثل آثاراً مستويات تماثلية .

المحاور البلورية الأفقية تمثل هنا محاور ثنائية تماثلية . المحور الرأسى يمثل محوراً ثلاثياً انقلابياً.

الشكل رقم (٣) وفيه الخط المتصل كما تعارف المهتمون بعلم البلورات (والممثل لمحيط الدائرة) هو مستوى تماثلى أفقى .

والحديث عن هذا الحجر يوحى بأنه لا يعتريه انقصام Cleavage فالكورندم وهو أصله وبرغم صلادته إلا أن هذا الحجر لو أسقط على أرض صلبة أو طرق بشدة فإنه ينشرخ ويتشقق وبالتالى يجب تناوله برفق وعناية ويقال أن السبب فى الشروخ والتشققات ظاهرة التوامية Twinning ولذا فإنها

ليست إنفصامات بل إنفصالات Partings بمعنى أنها لا توجد فى جميع العينات ولا توازى جميع أوجه الشكل الواحد فى العينة الواحدة كما هو معروف عن الانقصامات . وهناك آراء بأن هذه الشقوق إنفصامات طبيعية تخضع للقوانين المنظمة للانقصام وهى تعكس البنيات الداخلية Internal structures .

هل من خصائص تضفي عليه طابع الإثارة والجاذبية ؟

بالقطع نعم فعند إنكسار الضوء خلاله يأخذ طريقه فى كل الاتجاهات بذبذبات وسرعات تتوقف على الاتجاه الذى يسلكه ويعنينا هنا الاتجاهان المتعامدان وفى مستوى تذبذب Osillate تهتز فيه الأشعة متعامدة على إتجاه انتشارها ويسمى هذا المستوى مستوى الاشتقطاب ويطلق على الضوء فى هذه الحالة « الضوء المستقطب فى مستوى » Plane polarized light وأحد الشعاعين المتعامدين يسمى الشعاع الثابت أو العادى Ordinary ray والآخر يسمى الشعاع فوق العادة Extra ordinary ray والفرق بينهما أن معدنا من هذا النوع إذا وضع فوق نقطة فإننا نشاهد صورتين لهذه النقطة إحداهما ثابتة لا تتحرك مهما تحرك (إستدار) المعدن بينما تتحرك الصورة الأخرى بتحركه ، والصورة الثابتة تمثل الشعاع العادى بينما الصورة المتحركة تعبر عن الشعاع فوق العدة ويرجع السبب فى ظهور هذين الشعاعين المتعامدين إلى النظام الذى فيه يتبلر المعدن فلا هو غير متبلر إطلاقا Amorphous ولا يتبع فى تبلره نظام المكعب Cubic أو المسمى متساوى القياسات Isometric حتى لا يكون إلا شعاع واحدا كما فى معادن نظام المكعب ويطلق على هذه الخصيصة غير السوية Anisotropy وإتسام المعدن « الياقوت » بظاهرة الشعاعين العادى وفوق العادى يجعل امتصاص الضوء بالنسبة لأحدهما مختلفا عن الآخر فيتغير اللون

بتغير الاتجاه وتسمى هذه الظاهرة بالتلون الثنائى Dichroism وأكثر الألوان جاذبية ما كان صادرا عن الشعاع العادى إذ يكون اللون أحمر أرجوانياً Purple red ومن أجل الوصول إلى هذا اللون الجذاب يتحتم قطع الحجر بحيث تكون أسطحه المركزية الكبيرة Large central facets فى وضع عمودى على المحور الرأسى والمسمى بالمحور حـ C - axis للبلورة .

ويمكن الاستفادة من خصيصة التبلور Fluorescence فى التفرقة بين الياقوت المستخرج من بورما والأنواع السيامية وكذلك بين الطبيعى منها والمصنع Synthetic ونظراً للمحتوى الجديد الذى ينقص من التفلور فإن يواقيت سيام ترى أضعف من نظرتها المستخرجة من بورما فى هذه الخصيصة، والتفلور ظاهرة ضوئية سببها امتصاص المادة لأشعة ذات موجات قصار وارسالها على هيئة موجات أطول .

كيف نصونه :

لا يخشى عليه من الخدش فضلا لأنه لا يعلو عليه إلا الألماس ولم نسمع أن الكيماويات تتلفه أو تفقده جاذبيته لكن طرقه قد يؤدى إلى كسره وانفصاله فلا داعى لذلك .

* * * * *



مطبعة الجبلاوي

٢٠٢ شارع الترعة البولاقية - شبرا مصر - ت ٦٨١٨٩٥

رقم الإيداع بدار الكتب ٧٢٥٨ / ١٩٩٧ - I.S.B.N. 977 - 5242 - 28 - 2